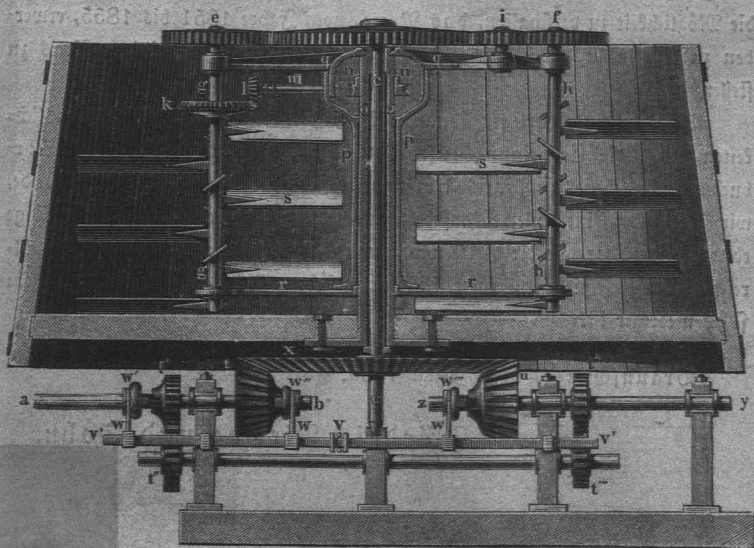


9.
Nachträge zur dritten Auflage
vom
Lehrbuche der rationellen Praxis
der
landwirthschaftlichen Gewerbe,
enthaltend
die Fortschritte
in
den wichtigsten landwirthschaftlichen Gewerben,

als
der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei,
der Gesez-, Eßig- und Runkelrübenzuckerfabrikation
und dem Brotbacken,

von
Jahre 1851 bis Ende des Jahres 1854.

von
Dr. fr. Jul. Otto.



Mit 33 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1855.



Ankündigung.

Beim Erscheinen der vierten Auflage von Otto's Lehrbuche der landwirthschaftlichen Gewerbe, welche ein wenig veränderter Abdruck der dritten Auflage war, sprach sich der Herr Verfasser in der Vorrede dahin aus, daß er die vierte Auflage deshalb nicht wesentlich im Texte verändern, sondern durch »Nachträge« das Wichtige und Neue hinzufügen wolle, um auch den Besizern der dritten Auflage, welcher die vierte sehr rasch gefolgt war, die Möglichkeit zu verschaffen, das Neue, vom Jahre 1851 bis 1855, erwerben zu können, und der Verleger versprach seinerseits einen billigen Preis zu stellen.

Verfasser und Verleger kommen heute den übernommenen Verbindlichkeiten durch die Erscheinung dieser Nachträge zur dritten Auflage des Lehrbuches der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe nach, beide, wie sie glauben, im vollen Maaße, da durch die »Nachträge« die dritte Auflage eben so brauchbar wie die vierte wird, und der Preis der Nachträge mit zahlreichen und kostspieligen, vortrefflich ausgeführten Abbildungen (20 Ggr.) ein sehr niedriger ist.

Braunschweig, 17. Februar 1855.

Friedrich Vieweg und Sohn.

110

Nachträge zur dritten Auflage

von

Lehrbuche der rationellen Praxis

der

landwirthschaftlichen Gewerbe.

Holzſchnitte
aus dem lithographiſchen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechaniſchen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

Nachträge zur dritten Auflage

vom

Lehrbuche der rationellen Praxis

der

landwirthschaftlichen Gewerbe,

enthaltend

die Fortschritte

in

den wichtigsten landwirthschaftlichen Gewerben,

als

der Bierbrauerei und Branntweinbrennerei,
der Gesez, Gßig- und Runkelrübenzuckerfabrikation
und dem Brotpacken,

vom

Jahre 1851 bis Ende des Jahres 1854.

Von

Dr. fr. Jul. Otto,

Medicinal-Rath und Professor der Chemie am Collegio Carolino zu Braunschweig.

Unter Mitwirkung

von

Carl Siemens,

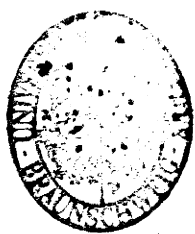
Professor der Technologie an der land- und forstwirthschaftlichen Akademie zu Hohenheim, Vorstand der
chemisch-technischen Werkstatt daselbst.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Braunschweig,

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1 8 5 5.



FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG

I n h a l t.

Das Bierbrauen	Seite 1
Die Materialien	1
Das Getreide 1. Der Hopfen 4. Das Ferment (Ober- und Unterhefe) 6. Das Wasser 10.	
Das Malzen	12
Einquellen, Waschen oder Keimen, Trocknen und Darren 12. Rheini- sche Schrettmühle 13.	
Die Darstellung der Würze	14
Das Reischen 14. Meischmaschinen 15. Meischpumpe 22. Klärungs- mittel 24. Das böhmische Brauverfahren 27. Abkühlung der Würze, eiserne Kühlen, Anwendung von Eis (Eiskammern) 29.	
Die Gährung der Würze und die Aufbewahrung des Bieres .	32
Abkühlung der Keller durch Eis 32. Aufbewahrung der Unterhefe für Lagerbier 32.	
Getreidestein, Bierstein oder Zeolithoid	33
Untersuchung des Bieres	35
Schlußbemerkungen	41
Das Branntweinbrennen	44
Die Materialien	44
Bestimmung des specifischen Gewichts der Kartoffeln 45. Mais 48. Zuckerrüben 49. Rübenzuckermelasse 50.	
Die Darstellung der weingahren Meische	51
Aus Getreide und Kartoffeln 51. Aus Zuckerrüben 52. Rübenspiri- tusfabrikation in Frankreich 65. Aus Rübenzuckermelasse 75.	
Die Darstellung des Branntweins aus der weingahren Meische	78
Hohenheimer Spiritus-Apparat 78. Reinigung des Spiritus durch kräftig wirkende Rectifications- und Dephlegmationsvorrichtungen 82.	

Andere Reinigungsmittel 84. Tabellen von Franke zur Bestimmung des wahren Alkoholgehalts nach Tralles unter und über der Normaltemperatur von 12,5° R. 84. Tabellen zur Vergleichung der Stettiner, Berliner und Magdeburger Spirituspreise von Franke 87.

Die Hefenfabrikation	90
Die Essigfabrikation	95
Die Runkelrübenzuckerfabrikation	100
Ueber den Anbau der Rüben	100
Düngpulver 102. Samenbau 104. Ueber den Einfluß des Rübenbaues auf die Landwirtschaft im Allgemeinen 104. Rübenbau in Belgien und Frankreich 105.	
Bestandtheile der Rüben und Ermittlung des Zuckergehalts	106
Nach Gall (aus dem Gewichtsverluste bei der Gährung des Saftes) 107. Durch den Polarisationsapparat 107. Entfärbung der zu prüfenden Zuckerlösungen 108. Tabelle über das spezifische Gewicht der Zuckerlösungen 111.	
Darstellung des Zuckers aus den Rüben	111
Das Reib- und Preßverfahren 111. Continuirlich wirkendes Pouffoir 111. Punzmaschine zum Schärfen der Sägeblätter 112. Ueber das Pressen 112. Entfalten des Saftes durch Kohlensäure 113. Gewinnung der Kohlensäure 114 und 118. Der Kleeberger'sche Apparat 114. Der Kindler'sche Apparat 116. Allgemeinere Verbreitung des Lischkei'schen Verdampfungs-Apparats und Veränderung der Construction 119.	
Das Macerationsverfahren 120. Maceration der frischen geschnittenen Rüben (in Seelowitz) 120. Schügenbach's Maceration des Rübenbreies 123. Maceration der trocknen Rüben 127.	
Verarbeitung der gewonnenen Zuckermasse	128
Centrifugalmaschine 128. Kranzschütz Rutschapparat 129.	
Knochenkohle	130
Neue Waschmaschine von Rutzcher 130. Veränderte Construction der Kohlenglühöfen 131. Verfehlungs- und Wiederbelebungsöfen in Hohenheim 134.	
Das Brotbacken	137
Quantitative Ausbeute und Wassergehalt des Brotes 137. Benutzung der Kleie 137. Entfäuern des Brotes durch Kalk nach Liebig 138.	

Das Bierbrauen.

Das Streben nach möglichst rationellem Betriebe giebt sich unverkennbar, in erfreulicher Weise, bei dem Braugewerbe kund. Was die chemische Wissenschaft in Bezug auf die Auswahl der Materialien, die Ausführung der Operationen, die Einrichtung der Localitäten als nothwendig oder doch zweckmäßig erkannt hat, es findet mehr und mehr sorgsame Beachtung in den Brauereien, und treffliche Maschinen vollbringen jetzt in denselben die Arbeiten, welche früher ausschließlich durch Menschenhände, weit mühsamer und unvollkommener, vollbracht wurden.

Wenn auch die Natur des Bieres es nicht erlaubt, daß sich der Braubetrieb auf so wenige Localitäten zurückzieht, wie dies bei der Spiritusfabrikation geschehen ist, so läßt sich doch mit Gewißheit voraussehen, daß auch hier ein fabrikmäßiger Betrieb sich mehr und mehr Bahn brechen wird, daß an die Stelle einer großen Anzahl kleiner, finsterner, schmutziger Winkelbrauereien eine geringere Anzahl großartiger Etablissements treten wird.

Die Materialien.

Das Getreide. Aus den neuesten Untersuchungen einiger Getreidearten namentlich des Weizens, läßt sich mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß viele der älteren Untersuchungen zu offenbar unrichtigen Resultaten geführt haben. Dies gilt namentlich auch von den älteren vergleichenden Untersuchungen Hermbsstädt's über die Zusammensetzung des in verschiedener Düngung gewonnenen Getreides. Der Gehalt an Hülsen, Holzfaser, welcher beim Weizen zu ohngefähr 14 Proc. angegeben ist — was wir schon als auffallend bezeichnet haben — wurde bei neueren Analysen nur zu 1,4 bis 2,4 Proc. gefunden und er wird beim Roggen, wo ihn Hermbsstädt zu ohngefähr 10,5 Proc. anführt, nicht viel größer sein.

Auch der Gehalt an Kleber im Weizen wurde sicher von Hermstädt in einzelnen Fällen viel zu hoch angegeben; es scheint jetzt kaum glaublich, daß derselbe bis zu 35 Proc. steigen könne, und daß die Düngung in dem Maaße darauf influire, wie es Hermstädt angiebt. Peligot fand in einzelnen Weizenforten bis 20 Proc., Millon bis 17,5 Proc. Kleber.

Bemerkenswerth ist, daß aus dem Gehalte des Weizens an Stickstoff (siehe im zweiten Anhang, Artikel: Analyse) nicht ein richtiger Schluß auf den Gehalt an Kleber gemacht werden kann, indem der Kleber in einzelnen Fällen durch einen andern Eiweißkörper (Proteinkörper) vertreten wird. Millon fand in dem Mehle eines weichen, weißen Weizens, dessen Stickstoffgehalt 11,5 Procent Kleber oder Proteinsubstanz entsprach, nur 4,8 Proc. eines Stoffs, der im Ansehen ganz verschieden war von dem Kleber, der namentlich nicht eine zähe zusammenhängende Masse bildete, sondern eine zerreibliche Substanz darstellte, und aus einem andern Mehle wurde gar kein Kleber erhalten, so daß also völlig kleberfreier Weizen existirt (Journal für praktische Chemie, Bd. 61, S. 340 u. 344).

Nach Payen ist der Kleber in dem Mehlkörper des Weizens nicht gleichmäßig vertheilt, sondern die Menge desselben nimmt nach der Mitte des Kornes zu ab. Die Kleie, welche aus der Hülse und dem dicht darunter liegenden Antheile der Körner besteht, ist daher besonders reich an Kleber, was für die Verwendung derselben zum Brobacken von Wichtigkeit (s. das Brobacken). Im Zusammenhange mit dieser Beobachtung von Payen steht wohl die Beobachtung von Mouriés, daß die Kleie, wie das Diastas, eine bedeutende zuckerbildende Wirkung auf das Stärkemehl ausübt. Als nämlich $\frac{1}{2}$ Pfd. Kleinbrot (9 Loth trockne Substanz enthaltend) mit 1 Pfd. 4 Loth Wasser 3 Stunden lang bei 32° R. stehen gelassen wurde, gingen 47 bis 46 Proc. davon in Lösung, blieben 53 bis 54 Proc. ungelöst, während sich von feinem weißen Brot, eben so behandelt, nur 7 Proc. lösten, 93 Proc. ungelöst blieben.

Der zuckerbildende Stoff der Kleie oder, wie ihn Mouriés nennt, das verdauende Princip der Kleie, ist löslich in Wasser. Zu seiner Darstellung zieht man Kleie wiederholt mit Weingeist von 33° Tralles kalt aus, um Zucker und Dextrinummi zu entfernen, dann behandelt man sie mit dem fünffachen Gewichte Wasser, preßt aus und verdampft den Auszug bei 40° C. So erhalten, gleicht der Stoff dem getrockneten Eiweiß. Er verbreitet beim Erhitzen den Geruch, welchen stickstoffhaltige Körper verbreiten. In Weingeist und Aether ist er unlöslich. Die wässerige Lösung gerinnt bei 70° C.; verdünnte Säuren schlagen käsige Flocken daraus nieder, die von einem Ueberschusse der Säure wieder gelöst werden. 1 Thl. verwandelt bei 45° C. (36° R.) binnen 25 Minuten den Kleister von 200 Thln. Stärkemehl in Gummi und Zucker.

Der Stoff gleicht also den löslichen Proteinstoffen, dem Eiweiß, Legumin, Emulsin, unterscheidet sich aber davon durch die Wirkung auf Stärkemehl. Von dem Diastas ist es durch sein Verhalten in der Wärme unterschieden (?). Mouriés glaubt, daß das Diastas ein Umwandlungsproduct des Stoffs durch den Keimproceß sei. Der durch Erhitzen im geronnenen Zustande abgeschiedene, so wie der durch Säuren gefällte Stoff, hat noch eine schwache zuckerbildende Wirkung.

Für die Verwendung des Getreides zum Bierbrauen (und Brannweinbrennen) ist es unnöthig, eine vollständige Analyse desselben auszuführen, weil hierbei nur in Betracht kommt, welche Menge löslicher Substanz (Extract, Stärk Gummi und Stärkezucker) das Getreide bei dem Meischen zu geben vermag. Man ermittelt diese Menge durch einen im Kleinen ausgeführten Meischproceß, wie es in der Anmerkung zu Seite 88 (dritte Auflage), Seite 73 (vierte Auflage) beschrieben worden ist. Die so gefundene Ausbeute an Extract entspricht dem Gehalte des Getreides an Stärkemehl und löslichen Stoffen. Auf diese Weise behandelt, geben, nach Balling:

Weizen . . .	68 bis 72	Proc. wasserfreies Extract
Roggen . . .	63 " 67	" " "
Gerste . . .	58 " 62	" " "
Hafer . . .	40 " 44	" " "
Mais . . .	68 " 72	" " "

Als Mittelzahlen nimmt daher Balling an für

Weizen . . .	70	Proc. Extract
Roggen . . .	65	" "
Gerste . . .	60	" "
Hafer . . .	42	" "
Mais . . .	70	" "

wie es Seite 20 u. f. (dritte Auflage), Seite 17 u. f. (vierte Auflage) schon angegeben ist.

Gewöhnliches Gerstendarmalz von ohngefähr 7 Proc. Gehalt an Feuchtigkeit liefert, nach Balling, durchschnittlich 60 Proc. Extract, womit zahlreiche Versuche Anderer übereinstimmen. Dies beweist, daß der Gehalt der Gerste an Stärkemehl im Allgemeinen nicht so sehr verschieden ist, als häufig geglaubt wird, und als es nach den vorhandenen Analysen den Anschein hat.

Den Angaben über das Gewicht des preussischen Scheffels der verschiedenen Getreidearten mögen noch die Angaben über das Gewicht eines Wiener Mähens hinzugefügt werden.

Es wiegt, nach Balling, ein Wiener Mähen:

Weizen	80 bis 90	Wiener Pfd., im Mittel 85 Pfd.
Roggen	65 " 85	" " " 75 "
Gerste	60 " 76	" " " 67½ "
Hafer	48 " 51	" " " 49½ "

Die kaiserl. königl. Finanzbehörde nimmt diese Gewichte wie folgt an:

Weizen . . .	80	Pfd.
Roggen . . .	76	"
Gerste . . .	60	"
Hafer . . .	55	"

Als Durchschnittsgewicht des braunschweigischen Himtens der Getreidearten werden angenommen:

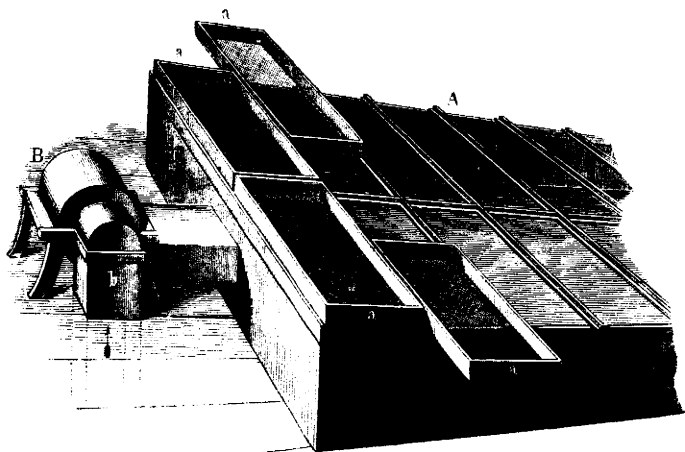
Weizen	55 bis 56 Pfd.
Roggen	48 „ 50 „
Gerste	41 „ 42 „
Hafer	28 „ 32 „

Der Hopfen. Die Güte des Hopfens hat einen so wesentlichen Einfluß auf die Beschaffenheit, namentlich auf die Feinheit des Geschmacks und auf die Haltbarkeit des Bieres, daß die Bierbrauer jetzt nicht selten den Hopfen mit aller Sorgfalt selbst bauen. Fällt die Ernte mit ungünstiger Witterung zusammen, so kann das beste Gewächs sehr leicht zu Grunde gehen. Schon bei günstigem Wetter erfordert das nothwendige rasche Trocknen großen Bodenraum; bei feuchter Luft ist das Trocknen aber kaum zu bewerkstelligen, ohne daß kleine Schimmelflecken an den inneren Stengeln der Deckblättchen zum Vorschein kommen. Dadurch verliert der Hopfen das feine Aroma und der Schimmel ertheilt dem Biere einen unangenehmen Geschmack. Eine Vorrichtung zum zweckmäßigen Trocknen des Hopfens bei jeder Witterung ist daher von der größten Wichtigkeit.

Die Vorrichtungen, durch welche man bisher das Trocknen mittelst erwärmter Luft zu bewerkstelligen suchte, ließen den Zweck nur unvollständig erreichen, theils weil es, bei der allein zulässigen geringen Temperaturerhöhung der Luft, an hinreichendem Luftwechsel fehlte, theils weil sie ein Wenden des Hopfens nöthig machten, was wegen des dadurch verursachten Verlusts an dem wirksamsten Bestandtheile des Hopfens, dem gelben Blütenstaube, dem Lupulin, nachtheilig ist.

Die in Fig. 1 abgebildete Vorrichtung zum Trocknen (Hopfendarre) be-

Fig. 1.



seitigt völlig die erwähnten Uebelstände. Es läßt sich mit derselben ein rascher Luftwechsel von ganz beliebiger Temperatur durch einen Ventilator hervorbringen und das Wenden des Hopfens ist ohne Verlust an Lupulin auszuführen.

Die Darre hat eine Breite von 12 Fuß bei einer Länge von 30 Fuß. Die Höhe der vorderen schmälern Wand beträgt 4 Fuß, die der gegenüber liegenden Wand nur 1 Fuß. Die geneigte Darrefläche *A* besteht aus 20 Hürden *aa* . . . , welche auf einem Rahmen liegen, der möglichst luftdicht anschließt. Die Fugen an den Seitenwänden können zu diesem Zwecke mit Papier verklebt werden. Mittelfst des Ventilators *B* wird Luft, welche unterhalb in einem besondern Raume beliebig erwärmt worden ist, durch den Schlauch *b* aufgesogen und unter die Hürden getrieben. Die Riemenscheibe an der Ase des Ventilators befindet sich *b* gegenüber und ist in der Figur nicht angedeutet.

Die Hürden können, wie es Fig. 1 veranschaulicht, seitwärts aus dem Falze hervorgezogen werden. Sie sind unten mit einem Bindfadengeflechte bekleidet, dessen Maschen Oeffnungen von 2 bis 3 Linien Durchmesser darstellen. Eine jede derselben faßt bei 6 Fuß Länge, 3 Fuß Breite und 6 bis 7 Zoll Höhe — bis zu welcher Höhe sie vollständig gefüllt werden — 30 bis 36 Pfd. grünen Hopfen, wovon nach 8 bis 10 Stunden durchschnittlich 10 Pfd. völlig trockner Hopfen erhalten werden.

Zum Wenden des Hopfens bedeckt man eine gefüllte Hürde mit einer leeren, natürlich so, daß der Boden der letzteren nach oben gekehrt ist; hierauf zieht man beide bis zur Hälfte ihrer Länge heraus, ergreift sie beide an der hier befindlichen Querleiste und dreht sie mit einer gewissen, leicht zu erlernenden Geschicklichkeit so um, daß die obere Hürde zur unteren wird, ohne daß der Hopfen dabei durcheinander fällt. Auf diese Weise wird das Umrühren oder jede heftigere Bewegung vermieden und jeder Verlust an dem werthvollen Blüthenstaube verhütet.

Die bereits stärker abgetrockneten Hürden können, um die durchstreichende Wärme zu benutzen, mit einer frisch gefüllten bedeckt werden. Auf jeder Hürde sind binnen 24 Stunden 25 bis 30 Pfd., auf sämtlichen Hürden also mindestens 4 Centner trockner Hopfen zu gewinnen, welcher bei dem raschen Trocknen die Farbe vollständig behält und nichts von dem Aroma verliert. Die kleinen Deckblättchen trocknen schon nach kurzer Zeit und nur die innere Rippe der Dolbe erfordert zum völligen Austrocknen längere Zeit.

Am zweckmäßigsten wäre es, den Hopfen, so wie er von der Darre kommt, in kleine Beutel fest zusammen zu pressen und diese dann mit Papier ganz zu umkleben, um die Luft völlig abzuschließen und das Angezogenwerden von Feuchtigkeit, was an der Luft sehr bald stattfindet, zu verhüten. Für den eigenen Gebrauch ist dies sofortige Pressen sehr zu empfehlen, für den Handel wird es weniger Eingang finden, weil man die durch Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft herbeigeführte Gewichtszunahme nicht wird missen wollen. Auch verliert der sofort nach dem Trocknen gepresste Hopfen dadurch an Ansehen, daß er nicht die geschlossenen Dolden zeigt, wie der Hopfen, welcher nach dem Trocknen einige Zeit an der Luft gelegen hat, dessen Dolden sich nach und nach wieder geschlossen haben.

In der technischen Werkstatte zu Hohenheim, wo sich eine der beschriebenen ähnliche Darreinrichtung befindet, wird die warme Luft für die Darre aus der Trockenstube für Zucker (der Stove) gesogen.

Das Ferment. Unsere Kenntniß von der Natur und Wirkungsweise der Bierhefe hat eine erhebliche Erweiterung nicht erfahren.

In Bezug auf die Frage, ob Oberhefe und Unterhefe verschiedene Pflanzen seien und auf welche Weise die Fortpflanzung der Hefe erfolgt, sind von R. Wagner Untersuchungen angestellt worden (*Journal für praktische Chemie*, Bd. 45, S. 242 u. f.). Nach diesen lassen sich Oberhefe und Unterhefe schon beim ersten Anblick unter dem Mikroskope leicht unterscheiden.

Die Oberhefe besteht aus ovalen Zellen von ziemlich gleicher Größe, deren Durchmesser höchstens 0,03 Millimeter beträgt; sie schwimmen theils einzeln, theils mit anderen Zellen von gleicher Größe zusammenhängend, theils mit kleineren Nebenzellen verbunden, die so mit der größeren Zelle zusammenhängen, daß zwischen ihnen kein Trennungsstrich zu bemerken ist, in der Flüssigkeit herum. Die Oberhefe erscheint als ein mit einer Hülle versehener Körper, der so durchsichtig ist, daß eine darunter befindliche Zelle deutlich wahrgenommen werden kann; in ihrer Mitte befindet sich ein dunkler Kern, der aus einem Stücke oder mehreren Stücken besteht.

Die Unterhefe besteht auch aus Zellen, von denen einige ihrer Größe nach den Oberhefenzellen ähneln, sie sind aber nicht zusammenhängend wie jene. Die meisten der Unterhefenzellen sind bei weitem kleiner und von den verschiedensten Dimensionen. Die kleineren Zellen hängen theils in Gruppen an den größeren, theils unter sich zusammen, theils, und es ist dies am gewöhnlichsten der Fall, schwimmen sie isolirt in der Flüssigkeit umher. Das Zusammenhängen ist nur ein mechanisches, eine Erschütterung bewirkt schon die Trennung. In dem Inneren der größeren Zellen bemerkt man deutlich kleine Zellen, die sich dem Ansehen nach wie die großen Zellen verhalten; man zählt deren drei, vier und mehrere, oder es sind dieselben in solcher Zahl vorhanden, daß sie durch ihre Menge zu einer nebelartigen Masse verschwimmen.

Um die Fortpflanzung der Oberhefe zu beobachten, wurde so operirt, wie es Mitscherlich gethan. Es wurde frische Oberhefe in Bierwürze vertheilt, ein Tropfen davon abermals mit Bierwürze verdünnt, bis in einem Tropfen dieser Flüssigkeit unter dem Mikroskope nur ein oder zwei Hefenkügelchen zu bemerken waren. Der Tropfen wurde auf eine Glastafel gebracht, eine dünnere Glastafel mittelst eines schmelzenden Gemenges aus Colophonium und Wachs aufgekittet und dann das Ganze so unter das Mikroskop gelegt, daß unter dem Fadenkreuze eine ausgebildete Zelle befindlich war. Die Temperatur des Zimmers wurde auf 18 bis 20° erhalten.

Schon nach einigen Stunden war deutlich wahrzunehmen, daß der Kern im Inneren der Zelle sich in mehrere Theile trennte und daß die Theile an verschiedenen Stellen sich dem Rande der Zelle näherten. Nach Verlauf von fünf Stunden waren aus der ersten Zelle zwei neue Zellen entstanden, ohne daß der Kern die Hülle der Mutterzelle überschritten und in die neu gebildete Zelle übergegangen wäre. In den beiden neuen Zellen war noch kein Kern zu bemerken. Nach zehn Stunden hatte sich an der ursprünglichen Zelle noch eine zweite Zelle gebildet, während zwei Zellen der ersten Generation schon eine dritte Generation gebildet hatten. In den beiden secundären Zellen war ein deutlicher, gespalten

Kern vorhanden. Am andern Morgen war noch eine Zelle dritter Generation gebildet, während die eine Zelle der dritten Generation vom vergangenen Tage drei neue Zellen der vierten Generation gebildet hatte. Die zuletzt gebildeten Zellen wuchsen größer und erreichten fast die Größe der Mutterzelle, pflanzten sich aber, wahrscheinlich aus Mangel an Nahrung, nicht weiter fort. Eine Oberhefenzelle hatte somit in 20 Stunden elf Zellen gebildet.

Ein zweiter Versuch, bei welchem einige Hefenzellen, in Hefenfiltrat, unter ähnlichen Bedingungen unter das Mikroskop gebracht wurden, lieferte nach 36 Stunden 4 bis 5 Generationen oder dreizehn neue Zellen. Es bestätigte sich durch diesen Versuch, daß die Fortpflanzung der Oberhefe durch Ausdehnung der Zellenhülle stattfindet, und daß eine neu entstandene Zelle sich erst dann fortpflanzen kann, wenn sich im Inneren ein Kern gebildet hat, der aber nicht von der Mutterzelle herrührt. Es geschieht fast immer, daß ausgewachsene Zellen mit einem Theile ihrer Brut sich von der ursprünglichen Zelle trennen. Bemerkt zu werden verdient, daß sich auch in der frischesten Oberhefe stets Vibrioen fanden.

Zur Beobachtung der Fortpflanzung der Unterhefe wurde auf gleiche Weise verfahren. Es wurde eine ausgewachsene Mutterzelle, von der einige kleine daneben schwimmende Zellen nicht getrennt werden konnten, mit concentrirter Bierwürze unter das Mikroskop gebracht. Die Temperatur wurde auf 7 bis 10° erhalten. Ohngeachtet der größten Aufmerksamkeit war nur zu bemerken, daß sich der Inhalt der Zellen bewegte, und daß sich mit der Zeit aus der nebelartigen Masse deutliche Körnchen entwickelten. Die neben der Zelle befindlichen kleinen Zellen wuchsen und ihre Zahl nahm zu, bis sich mindestens aus der einen Zelle 30 bis 40 kleine Zellen entwickelt hatten, aber auf welche Weise diese entstanden waren, konnte nicht erkannt werden. Jedenfalls mußten sie aus der größeren Zelle, nach dem Platzen der Zellenhülle, geschlüpft sein. Alle Bemühungen, den Augenblick des Herausschlüpfens zu beobachten, blieben ohne Erfolg.

Wagner fand, daß Oberhefe, bei + 70° mit Bierwürze zusammengebracht, zum größten Theil in Unterhefe übergeht, aber eine Oberhefenbildung beim Zusammenbringen von Unterhefe mit Bierwürze von 20° konnte nicht beobachtet werden.

Oberhefe in einem Uhrglase der Einwirkung der Luft ausgesetzt, zeigte unter dem Mikroskope die schönsten Vegetationen; diese gehen darauf in *Sporotrichum* und dieses bei noch weiterer Zersetzung in *Mucor* (grünen Schimmel) über. Unterhefe geht, auf ähnliche Weise der atmosphärischen Luft ausgesetzt, ohne Zwischenstufen in *Mucor* über.

Die von Schmidt gemachte Angabe, daß ausgewachsene Hefenpilze, in frische Traubenzuckerlösung gebracht, darin fortwachsen können, ohne Gährung zu erzeugen, fand Wagner nicht bestätigt. Es trat Gährung ein, aber eine Vermehrung der Hefe war nicht zu erkennen. Woher sollte auch die zur Vegetation der Hefe erforderliche Proteinsubstanz genommen werden?

Die von Wagner über die Einwirkung gewisser Agentien auf die gährungserregende Kraft der Hefe angestellten Versuche haben zwar im Allgemeinen das bestätigt, was darüber schon bekannt war, aber doch auch einige interessante Abweichungen ergeben.

Starke Mineralsäuren, wie Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure, verhinderten schon in geringer Menge die Gährung; Phosphorsäure scheint dagegen die Gährung zu befördern.

Organische Säuren, wie Essigsäure, Weinsäure und besonders Milchsäure, haben die günstigste Wirkung auf die Vermehrung der Hefenzellen, indem sie als Auflösungsmittel der Proteinsubstanz wirken, aus denen die Hefenzellen entstehen. Buttersäure ändert die Weingährung in Buttersäuregährung um.

Alkalien heben die gährungserregende Wirkung auf, da sie, selbst in verdünntem Zustande, auflösend auf die innere Substanz der Hefenzellen wirken und diese zerstören. Eben so wirkt Seife. Salze der Alkalien sind, in geringer Menge zugesetzt, ohne Wirkung, eben so geringe Mengen von Alkaloiden.

Schwefelsaures Eisenorydul und Zinkoryd (Eisenvitriol und Zinkvitriol) zerstören die Hefe, aber merkwürdigerweise tödtet schwefelsaures Kupferoryd (Kupfervitriol) die Hefe nicht.

Arsenige Säure (weißer Arsenik) und Brechweinstein hindern die Gährung nicht, aber Quecksilberchlorid (Sublimat) zerstört die Hefe sogleich.

Schweflige Säure zerstört, in geringer Menge angewandt, die Hefe nicht.

Die Elementaranalyse der Oberhefe und Unterhefe — die Hefe wurde auf die Weise, wie es Schloßberger gethan, ausgewaschen, abgepresst und mit Alkohol und Aether behandelt — ergab im Mittel folgende Resultate:

	Oberhefe	Unterhefe
Kohlenstoff	44,37	49,76
Wasserstoff	6,04	6,80
Stickstoff	9,20	9,17
Sauerstoff und Asche	40,38	34,26.

Der Aschengehalt der Oberhefe betrug 2,5 Proc., der Unterhefe 5,3 Proc. Berechnet man die Zusammensetzung auf aschenfreie Hefe, wie es Schloßberger gethan (S. 39, 3. Aufl., S. 33, 4. Aufl.), so erhält man:

	Oberhefe	Unterhefe
Kohlenstoff	45,50	52,54
Wasserstoff	6,20	7,18
Stickstoff	9,41	9,68
Sauerstoff	38,89	30,60
	100,00	100,00

Es ist Seite 42 (3. Aufl.), Seite 35 (4. Aufl.) angeführt worden, daß die Gährung einer reinen proteinfreien Zuckertlösung darauf hindeute, daß die Zersetzung des Zuckers bei der Gährung in Verbindung stehe mit der Zersetzung der Hefe, daß aber, im Gegentheil hiervon, die Angabe Walling's, es finde zwischen der Menge der bei der Gährung einer proteinhaltigen Zuckertlösung (z. B. der Bierwürze) neugebildeten Hefe und des zersetzten Zuckers oder, was dasselbe, des entstandenen Alkohols ein bestimmtes Verhältniß Statt, einen Zusammenhang zwischen der Bildung der Hefe und der Zersetzung des Zuckers an-

zeige. Balling meint deshalb, daß bei der Gährung der reinen Zuckertlösung der Proceß ein anderer sein müsse, als bei der Gährung der proteinhaltigen Zuckertlösungen. Ich zweifle indeß immer noch an dem Begründetsein der Angabe Balling's, daß für eine gewisse Menge Alkohol gleichzeitig eine gewisse Menge Hefe gebildet werde; die Vermehrung der Ausbeute an Hefe bei der Hefenfabrikation spricht zu entschieden dagegen und an Proteinsubstanz sehr arme Bierwürzen vergähren mit der Zeit eben so vollständig als Bierwürzen, welche reich an Proteinstoffen sind.

In Bezug auf die Frage über die *Generatio aequivoca* der Hefenpilze (Seite 41, 3. Aufl., S. 34, 4. Aufl.) sind die Untersuchungen von Schröder und v. Dusch über die Wirkung der Luft auf Fäulniß und Gährung (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 89, S. 232) von hohem Interesse. Schwann und Andere haben gefunden, daß geglühete Luft die Gährung nicht einzuleiten vermag. Schröder und v. Dusch fanden nun, daß selbst Luft, welche durch eine mit Baumwolle gefüllte Glasröhre gegangen ist, die Gährung und Fäulniß nicht einleiten kann, so daß also die Pflanzenkeime von der Baumwolle zurückgehalten werden.

Von A. Müller sind Versuche über die Conservation der Hefe angestellt worden (Journal für praktische Chemie, Bd. 57, S. 162). Sie haben alle ein negatives Resultat ergeben.

Die Versuchshefe war Unterhese, aufs Beste gewaschen und durch starkes Pressen möglichst entwässert. Als Aufbewahrungsgefäße dienten Blechbüchsen, welche durch aufgelöthete Deckel verschlossen wurden.

Nr. 1 enthielt reine Hefe, fest eingestampft; es wurde nach dem Verlöthen 3 bis 4 Minuten der Einwirkung des siedenden Wassers ausgesetzt.

Nr. 2 enthielt ebenfalls reine Hefe; aber auf den Boden des Gefäßes wurden einige Tropfen Aether gegossen, auf die Hefe eine Schicht süßen Dextrins von ohngefähr $\frac{1}{2}$ Zoll Höhe gedrückt und darauf wieder Aether getropfelt. Erhitzung fand nicht Statt.

Nr. 3 enthielt Hefe, welche mit Stärkemehl gepreßt war. Die Hefe wurde nach dem Zusammenreiben mit dem trocknen Stärkemehl ganz mehlig, fühlte sich kaum feucht an. Beim Einsetzen wurde wie bei Nr. 2 verfahren; nur wurde Stärkemehl anstatt des Dextrins genommen.

Nr. 4 enthielt Hefe mit getrocknetem Dextrin vermischt. Beim Zumischen des Dextrins wurde die Hefe teigig und zeigte Anfänge der Gährung. Die Behandlung wie bei Nr. 3.

Nr. 5 enthielt Hefe, welche mit trockenem Seifenpulver gemengt war. Die Hefe nahm auf Zusatz der Seife eine teigige Consistenz an. Nach dem Verlöthen wurde das Gefäß erhitzt wie Nr. 1.

Nr. 6 enthielt Hefe, welche mit Kalkhydrat gemischt war. Nach dem Verlöthen wurde erhitzt *).

*) In der Abhandlung ist angegeben, daß bei Nr. 5 2 Loth Seifenpulver, bei Nr. 6 1 Loth Kalkhydrat genommen wurde. Außerdem ist bemerkt, daß die Gefäße ohngefähr $\frac{1}{2}$ Centner gefaßt hätten, was wohl ein Schreibfehler oder Druckfehler.

Nachdem die Gefäße sieben Wochen in einem Kellerraume bei 5 bis 6° gestanden hatten, zeigte sich der Schlußdeckel mehr oder weniger ausgebaucht, aufgetrieben, und bei dem Deffnen wurde der Inhalt in ansehender Zersetzung gefunden; die gährungs-erregende Eigenschaft war bedeutend verringert.

Es wurden darauf neue Versuche angestellt.

Nr. 7 enthielt Hefe, welche gut gepreßt mit $\frac{1}{10}$ Proc. Terpentinöl innig gemengt fest eingedrückt war.

Nr. 8 enthielt Hefe, welcher beim Eindrücken gegen $\frac{1}{2}$ Proc. Aether zugesetzt war.

Nr. 9 enthielt Hefe, bei welcher Chloroform die Stelle des Aethers vertreten hatte.

Nr. 10 enthielt Hefe, welche mit Weingeist stark angefeuchtet war.

Auch bei diesen Proben zeigte sich nach wenigen Tagen durch Ausbauchung der Schlußplatte eine Gasentwicklung; bei einigen Büchsen löste sich sogar der Deckel stellenweise und es traten übelriechende Bläschen hervor. Nach Verlauf von zwei Monaten war der Inhalt in Fäulniß übergegangen.

Von dem Versuche, Hefe mit Zucker einzusetzen, wurde Müller durch die ungünstigen in Frankreich gewonnenen Resultate, und besonders durch die Kosspieligkeit des Mittels abgehalten. Es wurden aber noch Versuche angestellt, ob sich die Hefe durch Austrocknen vor dem Verderben schützen lasse.

Nr. 11. Es wurde Hefe bei 72° R. im luftleeren Raume getrocknet. Die Hefe wurde anfangs, obwohl sie stark gepreßt war, dünnflüssig; es hinterblieb eine braune durchscheinende hornartige Masse von angenehmem Brodgeruch und schwachem Hefengeschmack, aber ohne Gährung erregende Kraft.

Nr. 12. Bei gewöhnlicher Temperatur verwandelte sich die Hefe, während 24 Stunden in luftleerem Raume über Schwefelsäure gestellt, in eine harte bräunliche bröckliche Masse, welche der frischen Hefe etwas mehr ähnelte, aber doch bedeutend an Wirksamkeit verloren hatte. Mit Wasser befeuchtet, nahmen die Hefekügelchen wohl die frühere Gestalt wieder an, allein sie waren todt. Das Absterben scheint einzutreten, wenn die fast trockne Hefe plötzlich wieder erweicht wird und sich bräunt.

Für die einzige Möglichkeit, Hefe zu conserviren, hält Müller die Aufbewahrung der gut gereinigten, gepreßten Hefe bei 0° in Eiskellern. Das beste Mittel, die Hefe zu conserviren, ist sicher das in Baiern angewandte, das Einsenken in einen kalten Brunnen, aber leider ist dasselbe nicht anwendbar für größere Quantitäten (S. 36, 3. Aufl., S. 30, 4. Aufl.). Eine andere Aufbewahrungsweise der Hefe, von einer Sudzeit zur andern, wird unten, bei der Gährung beschrieben werden.

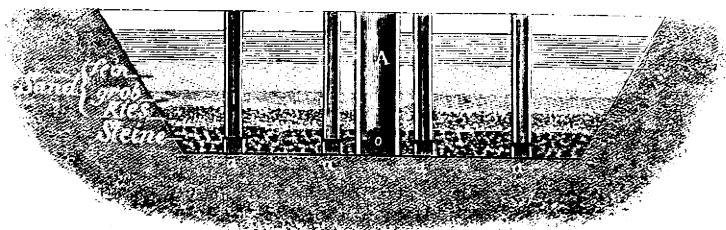
Von der Bereitung einer weißen, nicht mehr bitteren, für die Bäcker geeigneten Hefe, aus der Lagerbierhefe, wird bei der Fabrikation der Hefe geredet werden.

Das Wasser. Da die Filtration des Wassers, z. B. eines trüben Flußwassers, durch Kies und Sand, nicht allein für die Verwendung des Wassers in den Brauereien, sondern für die Verwendung des Wassers im Allgemeinen häufiger

ausgeführt zu werden verdient, als es geschieht, indem sie leicht zu herzustellen ist und ein kristallhelles Wasser liefert, so soll eine Anlage dazu, nach Anapp's Lehrbuch der chemischen Technologie, hier beschrieben werden.

An einer hochgelegenen Stelle wird ein 5 Fuß tiefes Becken in den Boden gegraben, und entweder ausgemauert oder mit Thon ausgeschlagen, um es undurchlassend zu machen. Auf den Boden errichtet man aus Backsteinen flache, 10 bis 12 Zoll breite Kanäle *a a a*, wie es Fig. 2 zeigt. Die Fugen dieser Kanäle bleiben offen, damit das Wasser, nachdem es die Filtrir-Schichten durchsickert hat, durch diese Kanäle abziehen kann. Die Schichten sind: zunächst unten eine 12 Zoll starke Schicht faustdicker Steine, dann 6 Zoll Kies, hierauf 2 Zoll grober und endlich oben 14 Zoll feiner Sand. Zum Entweichen der Luft sind eiserne, 6 Zoll weite Röhren auf die Kanäle gesetzt, welche bis über den Wasserspiegel hervorragen. Aus den Kanälen zieht das Wasser nach einem Kasten oder Sammelrobre *A* von 2 Quadratfuß-Querschnitt, von welchem das Abzugsrohr *o* abgeht. In den großen Wasserwerken zu Chelsea, London, werden

Fig. 2.



täglich 3 bis 4 Millionen Kubikfuß Themswasser in einer ähnlichen Anlage gereinigt. Nur die obere Sandschicht wird von Zeit zu Zeit erneuert oder mit Wasser abgeschlämmt.

In Seelowitz bei Brünn reinigt man alles Flußwasser, was für die dortige großartige Rübenzuckerfabrik in Anwendung kommt, indem man es durch Kies und Sand filtrirt, welche sich in großen, stehenden, eisernen Cylindern befinden, die den Filtern für den Rübensaft gleichen. Die Filtration ist eine aufsteigende; die Reinigung der Sandschicht läßt sich durch einen starken Strom Wasser bewerkstelligen, der aber auf die Filter aufgelassen wird, also die Filter in entgegengesetzter Richtung durchfließt. Die feineren Staubtheilchen werden so weggeschwemmt.

Das Vorkommen von organischen Stoffen in Wasser giebt sich beim Hinstellen desselben an einen temperirten Ort, durch eintretende Fäulniß und Entwicklung übelriechender Gase zu erkennen. Wird solches riechendes Wasser in kupfernen Kesseln oder Pfannen erhitzt, so überziehen sich diese mit einer dunklen Schicht von Schwefelkupfer.

Das Malzen.

Dem, was über die zweckmäßigste Behandlungsweise des Getreides bei dem Malzen nach dem bairischen Verfahren gesagt worden ist, mag noch das Folgende hinzugefügt werden.

Das Einquellen. Man vermeide besonders ein zu starkes Einquellen bei dem Getreide von nassen Jahren und bei dem gleich nach der Ernte zu malzenden Getreide, weil die schon auf dem Felde durch die Nässe zum Keimen belebten, aber später abgestorbenen Körner beim Einquellen nicht aufs Neue wieder belebt werden, sondern eine rein chemische Zersetzung erleiden. Es tritt dann eine Säurebildung um so stärker auf, je länger das Wasser einwirkt, und je länger die Körner von dem Zutritt der Luft abgeschlossen bleiben. Die abgestorbenen Körner sind es, durch welche dem Biere vorzugsweise Stoffe zugeführt werden, die dessen Haltbarkeit gefährden. Ein häufiger Wechsel des Weichwassers ist um so nöthiger, je mehr die Beschaffenheit des Getreides dasselbe geneigt macht, einen übeln Geruch anzunehmen. Dies ist besonders der Fall bei Getreide von nassen Jahrgängen.

Das Wachsen oder Keimen. Die Wichtigkeit eines geeigneten Malzkellers (Wachstenne), in welchem weder ein zu rasches Abtrocknen erfolgt, noch zu große Feuchtigkeit und Mangel an reiner Luft die Fäulniß oder Bildung von Schimmel begünstigen, mag hier nochmals besonders hervorgehoben werden.

Das Keimen der Körner ohne Temperaturerhöhung ist das einzige Mittel, die größte Menge Zucker schon während des Malzens zu erzeugen, wonach es möglich ist, den Maischproceß später so auszuführen, daß in kürzester Zeit alle löslichen Theile gewonnen werden und daß dem Eintreten einer nachtheiligen Säuerung vorgebeugt wird. Nur in Räumen, deren Temperatur und Feuchtigkeit Zustand den Bedingungen des Keimens ganz entsprechen, läßt sich dies erreichen. Erst nach vollständiger Ausbildung der Wurzelkeime ist eine Erhöhung der Temperatur zulässig, nach welcher dann das Malz mehr Aroma und das Bier eine größere Feinheit und Milde erhält.

Das Trocknen und Darren. Ein Abschwelken des Malzes vor dem Darren ist nur dann rathsam, wenn hinreichend große und geeignete Räume ein schnelles Abtrocknen an der Luft möglich machen. Trocknet das grüne Malz bei dem Abschwelken nicht rasch und werden dabei viele Körner zertreten, die dann bald schimmeln und sauer werden, so ist der Nachtheil weit größer als der Vortheil.

Beim Darren ist die vollständige Entfernung der Feuchtigkeit vor dem Eintreten der höheren Temperatur durchaus nöthig, weil nur dann eine leichte und vollständige Lösung der nuzbaren Theile des Malzes bei dem Maischen erreicht werden kann. Der bei höherer Temperatur aus dem noch feuchten Stärkemehle entstandene Kleister macht die Maische sehr geneigt zur Säuerung.

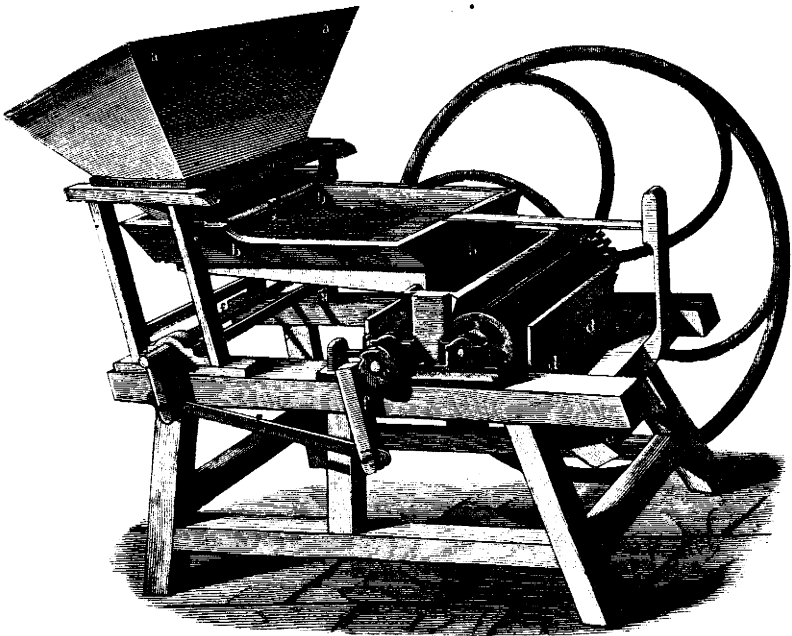
Nach der Entfernung der Feuchtigkeit ist eine höhere Temperatur (beim

baierischen Biere bei 100° R.) erforderlich, um die Stoffe in dem Malze zu erzeugen, welche dem Biere Haltbarkeit verleihen. Je mehr Röstgummi, Röstzucker (Caramel) und Aroma durch höhere Temperatur gebildet werden, eine desto geringere Menge Malz ist zur Gewinnung eines guten Bieres erforderlich, desto leichter (schwächer) kann das Lagerbier gebraut werden. Die Doppeldarren, auf denen das vollständige Austrocknen des Malzes vor dem eigentlichen Darren (Rösten) am sichersten erreicht wird, finden deshalb immer mehr und mehr Eingang.

Die Sorge für die Erhaltung des Aromas, welches dem Malze durch das Darren ertheilt wurde, hat in neuerer Zeit, auch bei uns, zu einer zweckmäßigeren Aufbewahrungsart des Malzes geführt, wie sie in England schon in Gebrauch ist. Das Malz wird unmittelbar nach dem Darren, nachdem es hinreichend abgekühlt ist, in große Behälter geschüttet, in welche die Luft so wenig als möglich Zutritt hat. Es erhält sich darin trockener und aromatischer. In der neuen Brauerei von Sedelmayr in München ist zu diesem Zwecke der Bodenraum von zwei Etagen zu einem Behälter hergerichtet, welcher ohngefähr 50,000 Kubikfuß Malz faßt.

Zum Schroten des Malzes werden, so gut wie allgemein, Quetschwalzen benutzt. Die unter dem Namen »Rheinische Schrotmühle« bekannte und sehr verbreitete Quetschmaschine von Blumenthal in Darmstadt ist in Fig. 3

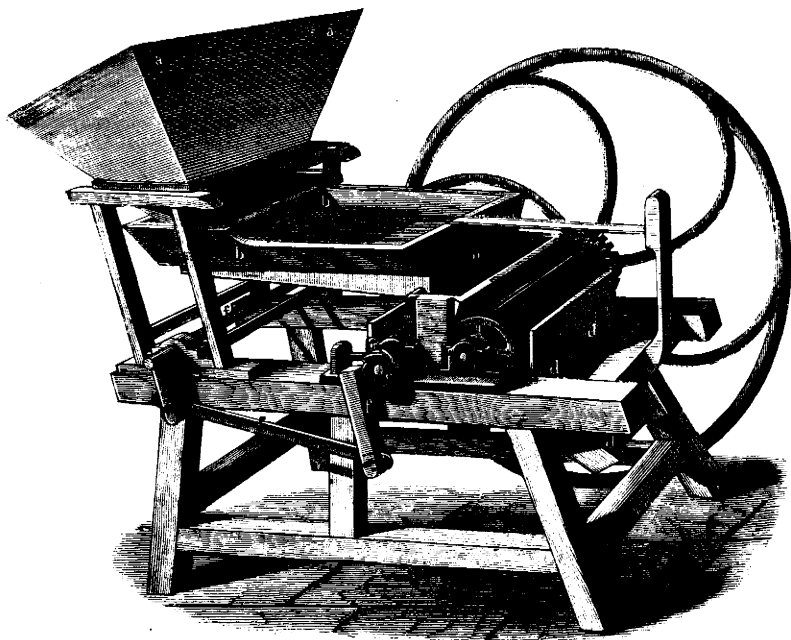
Fig. 3.



abgebildet. Die Einrichtung derselben bedarf keiner ausführlichen Erläuterung.

a a ist der Kumpf zur Aufnahme des zu schrotenden Malzes. Aus demselben gelangt das Malz auf das Sieb *b b* (Schuh), von diesem zwischen die Walzen

Fig. 4.



c c, unterhalb welcher das Schrot von dem Schlauche *d d* aufgenommen wird. Die durch *e* bewegte Hebelvorrichtung *f f* rüttelt das Sieb. Wie das Schwungrad andeutet, ist die Maschine zum Betriebe mit der Hand eingerichtet, es versteht sich von selbst, daß sie auch mit einer mechanischen bewegenden Kraft in Verbindung gesetzt werden kann.

Die Darstellung der Würze.

Das Meischen. In Folge der Vereinfachung der Dampfmaschinen, welche die Bedienung derselben erleichtert und den Preis erniedrigt, haben Dampfmaschinen mehr und mehr in den Brauereien Eingang gefunden, namentlich in den größeren. Sie werden mit Vortheil zur Ausführung der mannichfaltigen mechanischen Vorrichtungen benutzt, sind aber ganz besonders wichtig für die Operation des Meischens, weil durch sie eine gleichmäßig gute Ausführung dieser Operation erreicht wird, welche, der menschlichen Willkür überlassen, um so schwieriger zu erreichen ist, je mehr Kraftaufwand sie erfordert. Die in ihrer Anwendung so bequeme und sichere Dampfkraft hat auch die allgemeinere Verbreitung des altbairischen Meischverfahrens herbeigeführt, dessen Vorzüge längst

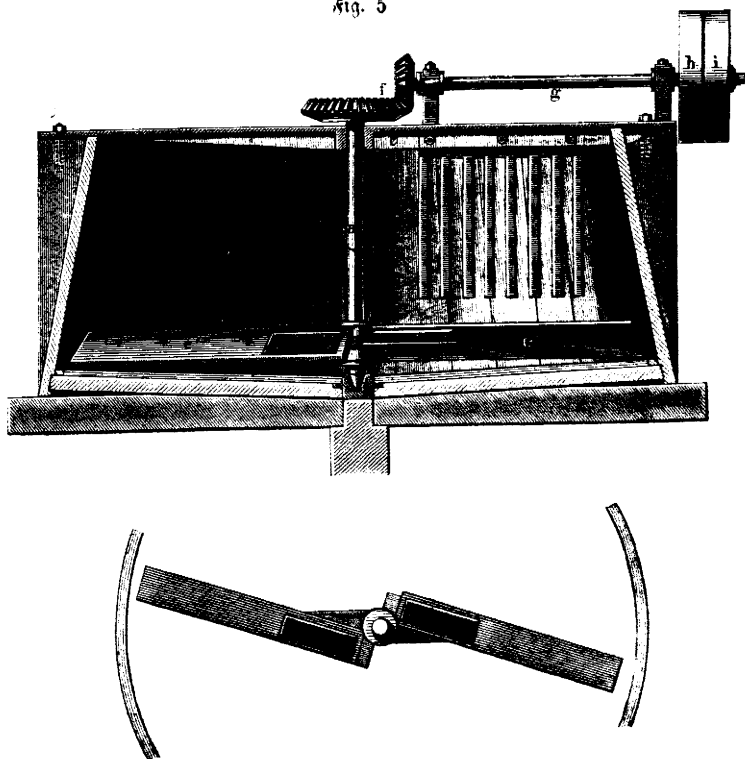
anerkannt waren, bei welchem aber der bedeutende Kraftaufwand, den es in Anspruch nahm, nicht selten ein Hinderniß war für die Einführung.

Der gute Erfolg des Meischens mittelst Maschinenkraft wird zunächst durch die Zweckmäßigkeit der in Anwendung gebrachten Meischvorrichtung (Meischmaschine) bedingt. Man hat Meischmaschinen von der mannichfaltigsten Construction benutzt und bei der Construction bald vorzugsweise Einfachheit, bald vorzugsweise Leistungsfähigkeit und Zweckmäßigkeit im Auge gehabt. Die Vereinigung von Einfachheit und Zweckmäßigkeit erscheint nicht leicht, indem die einfachsten und deshalb billigsten Maschinen immer noch etwas in Bezug auf Zweckmäßigkeit zu wünschen übrig lassen, während bei größerer Leistungsfähigkeit die Maschinen complicirt, deshalb theuer und häufigen Reparaturen unterworfen sind.

Es lag nahe, den Meischmaschinen für die Brauereien dieselbe Einrichtung zu geben, wie den Meischmaschinen, welche man in den Brennerereien schon seit einer Reihe von Jahren sehr gewöhnlich, ja fast allgemein findet; aber durch solche einfache Maschinen ließ sich nicht ein so gleichmäßiges und vollständiges Durcharbeiten erreichen, wie es verlangt wird und erforderlich ist.

Fig. 5, 6 und 7 zeigen eine einfache Meischmaschine, welche noch ihren

Fig. 5



Zweck am Besten erfüllt, und wie sie sich für kleinere Brauereien bewährt hat Die senkrechte Achse *a* in der Mitte des Meischbottichs ruht unten in dem Pfan-

Fig. 6

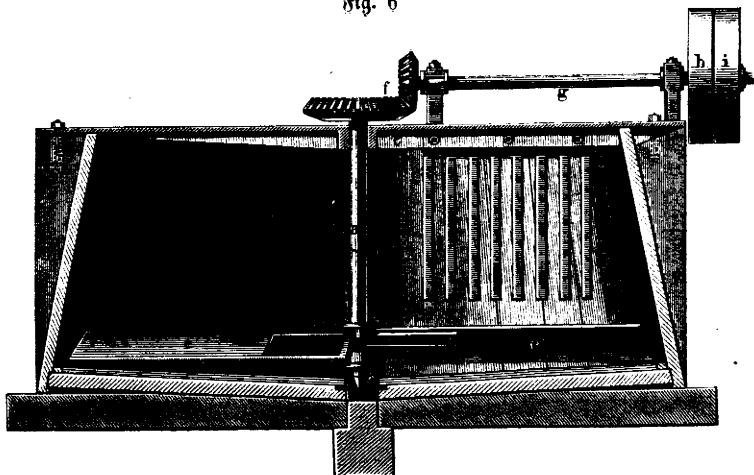
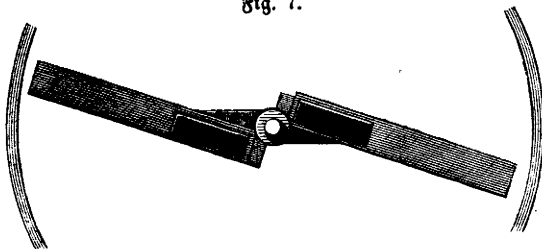


Fig. 7.



nenlager *b* und hat oben ihren Halt in dem Querstücke *c*. Die Achse trägt unten das Gussstück *d*, an welchem die beiden hölzernen Flügel *e e'* in der aus der Fig. 6 ersichtlichen schrägen Stellung' befestigt sind. Diese, und die zugleich nach rückwärts gerichtete Stellung der Flügel (Fig. 7) verhütet eine Anhäufung der schwereren Theile der Meische in der Mitte des Bottichs, durch welche bisher solche einfache Rührmaschinen unzweckmäßig wurden.

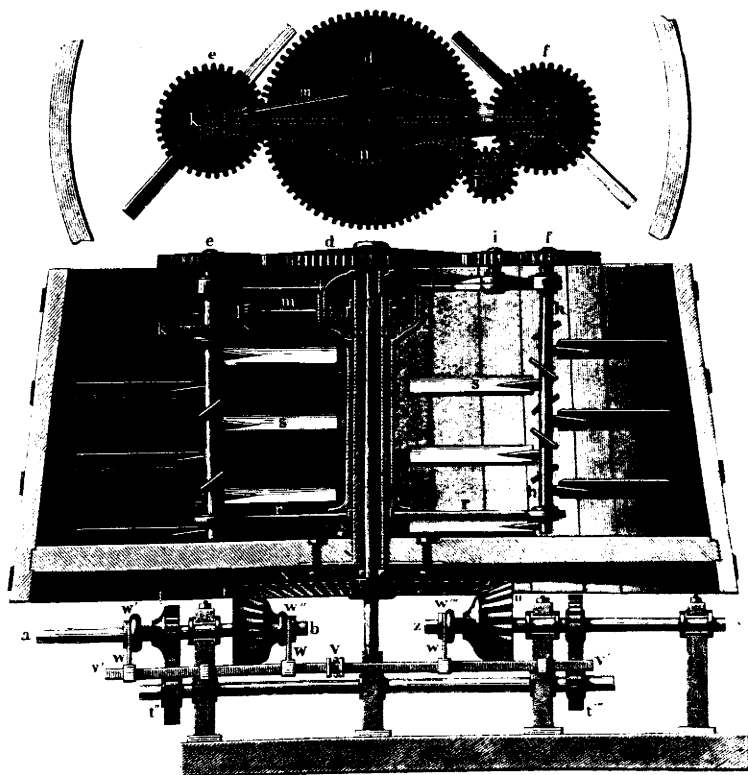
Die Achse erhält ihre Bewegung durch die Räderverbindung *f* und die horizontale Achse *g*, an welcher eine Kurbel zum Drehen mit der Hand, oder wie hier, eine Treibscheibe und Leerscheibe *h, i*, angebracht sind. Die Lagerböcke *k k'* sind mit dem Querstück *c* verbunden, und an diesem sind auch die Stäbe *l*.. befestigt, welche den Zweck haben, der rotirenden Bewegung der Meische entgegen zu wirken und so eine bessere Mischung zu ermöglichen.

Die Einrichtung ist, wie man sieht, so einfach und zweckentsprechend, daß sie mit Recht empfohlen werden kann. Nur bei Verarbeitung größerer Quantitäten Schrot findet nach einiger Ruhe eine so feste Umlagerung der Flügel

durch das Schrot Statt, daß beim Jngangsetzen des Rührwerks eine bedeutende Kraft nöthig wird. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat man sehr complicirte Vorrichtungen in Anwendung gebracht, durch welche das Rührwerk, während die Meische ruht, aus derselben gehoben und dann beim Wiederbeginn des Meischens allmählig wieder eingesenkt wird. Solche complicirte Maschinen können indeß nicht empfohlen werden, weil sie zu kostbar sind.

Eine für größeren Betrieb sehr geeignete Meischmaschine ist die, welche von Heß in der Sedelmayr'schen Brauerei zu München aufgestellt worden ist. Fig. 8 und 10 zeigen dieselbe. Sie unterscheidet sich von den bisher üb-

Fig. 8.

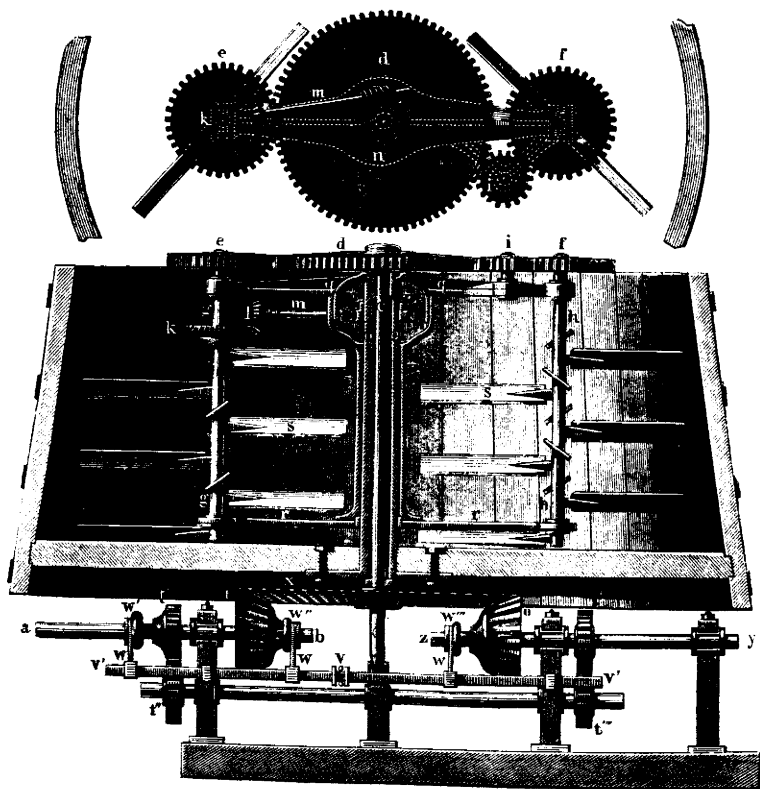


ichen zunächst namentlich dadurch, daß die Hauptträderverbindung unterhalb des Bottiches liegt, deshalb weniger bei dem Reinigen und Entleeren des Bottiches im Wege ist.

Das Folgende wird die Einrichtung derselben verständlich machen.

Die bewegende Kraft wird der Maschine durch die mit der Dampfmaschine in Verbindung stehende Achse *ab* mitgetheilt und vermittelt der unter dem Bottiche

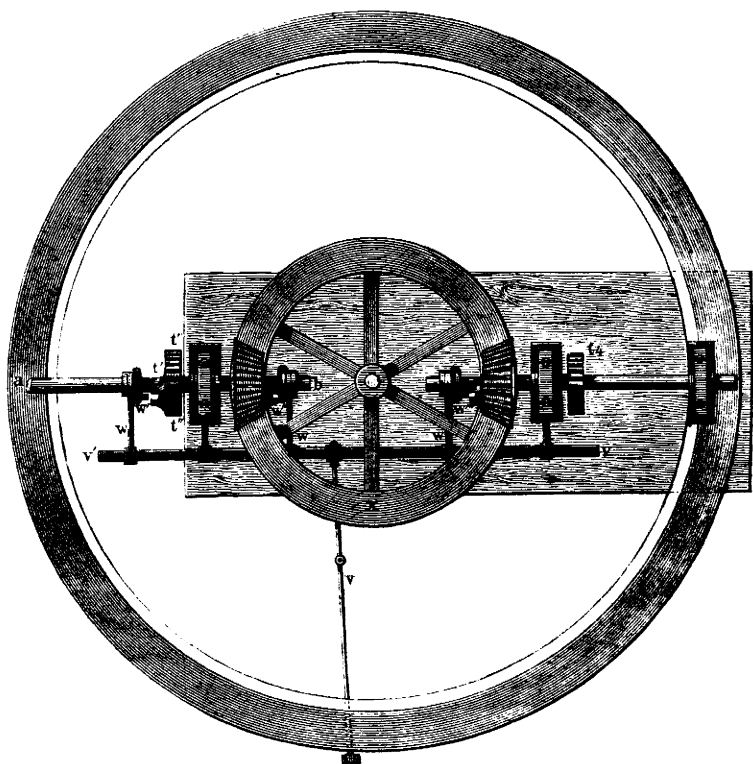
Fig. 9.



befindlichen Räderverbindung auf die verticale Hauptachse *cc* übertragen. Durch die Hauptachse wird zunächst das mit derselben in directer Verbindung stehende große Zahnrad *d* gedreht, welches durch Eingreifen in die beiden kleinen Zahnräder *ef* die mit denselben verbundenen verticalen Flügelachsen *gg* und *hh* ebenfalls in Bewegung setzt. Damit indeß die Drehung der Flügelachsen um sich selbst in entgegengesetzter Richtung erfolge, befindet sich zwischen den beiden Zahnrädern *f* und *d* das kleinere Zahnrad *i*, welches die Bewegung von *d* auf *f* fortflanzt und somit bewirkt, daß das Rad *f* in der Richtung des großen Rades sich bewegt, während *e*, da es mit *d* in directer Verbindung steht, natürlich die entgegengesetzte Bewegung des großen Rades *d* und also auch des kleineren Rades *f* annehmen muß.

Wie leicht einzusehen, werden hierdurch die beiden Flügelachsen nur allein um sich selbst gedreht, ohne sich von der Stelle zu bewegen. Um nun zugleich

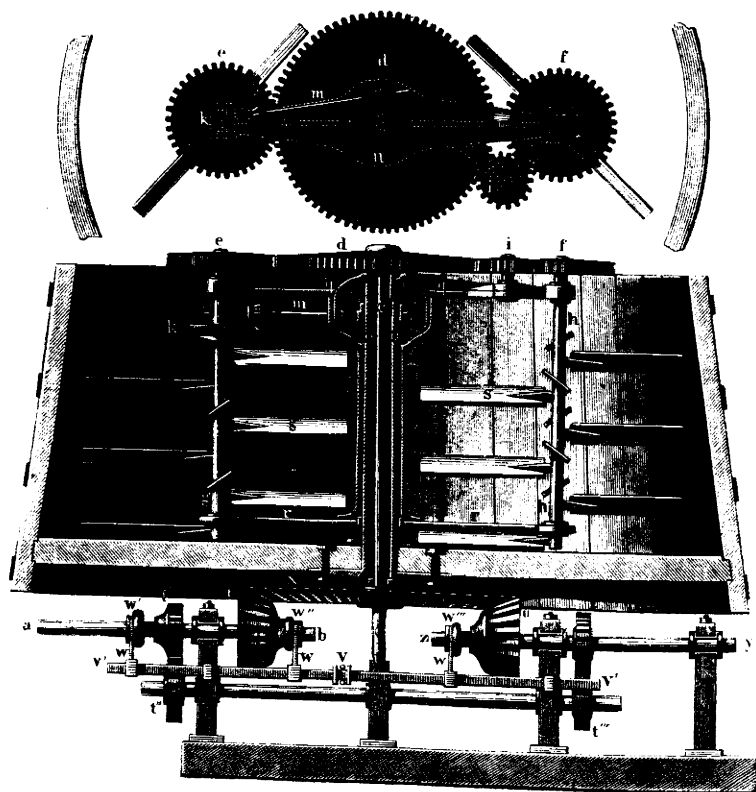
Fig. 10.



eine langsame Drehung der Flügelachsen um die Hauptachse zu bewirken, findet sich an der Achse *gg* das Zahnrad *k*, welches durch Eingreifen in das kleinere Zahnrad *l* die mit letzterem in Verbindung stehende horizontale Schraubenachse *m* dreht. Die Schraube läuft in einem Zahnrade mit ausgerundeten Zähnen *nn*, welches an dem feststehenden inneren Cylinder von Gußeisen *oo*, der die Hauptachse *c* umgiebt, befestigt ist. Durch die Drehung der Schraube wird dieselbe gezwungen, in dem inneren unbeweglichen Zahnrade *nn* im Kreise um die Hauptachse zu laufen, und natürlich muß die ganze Schraubenachse *m* an der Bewegung Theil nehmen. Sie schiebt hierbei die äußere bewegliche Hülse *pp*, welche den inneren Cylinder umgiebt, vor sich her, und durch die an derselben befestigten beiden Arme *qq*, welche die Flügelachsen tragen, wird gleichzeitig die Bewegung diesen mitgetheilt. Durch die doppelte Bewegung wird eine so innige

Bermischung des Schrots mit dem Wasser erreicht, daß nicht nur eine vollständige Auflösung der löslichen Theile erfolgt, sondern daß auch eine sehr vollständige

Fig. 11.

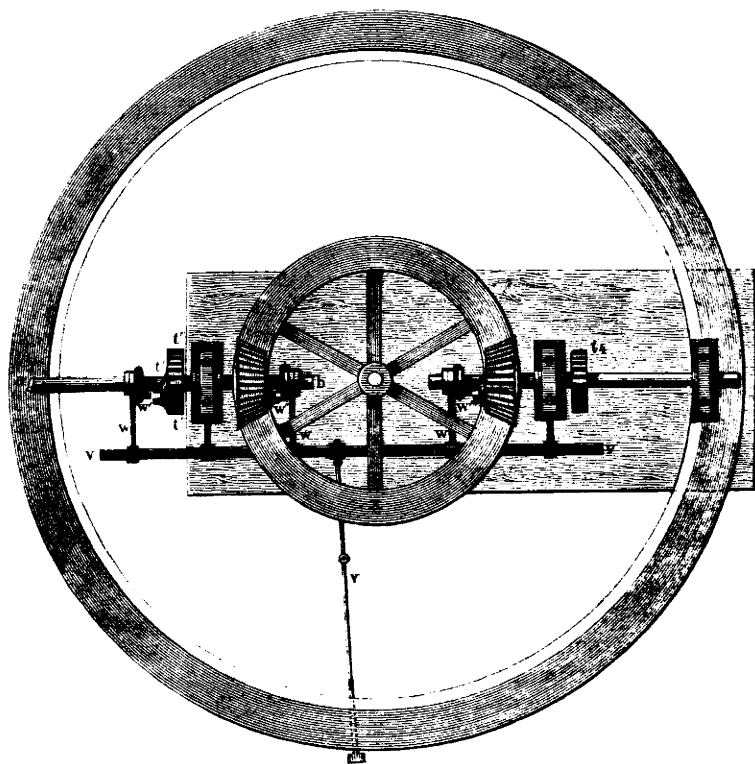


dige Trennung der Stärkemehltegumente und des Klebers, als der leichteren Theile, von den größeren Hüllen bewirkt wird, was die Gewinnung einer sehr klaren Würze zur Folge hat.

Der Mechanismus der Haupträderverbindung unter dem Meischbottiche macht es möglich, eine vor- und rückwärts drehende Bewegung der Flügelachsen um die Hauptachse herbeizuführen, und zugleich bebingt die Construction der Räder eine langsamere oder schnellere Bewegung, je nachdem sich die Meischflügel's vorwärts oder rückwärts drehen. Bei der schnelleren Bewegung drehen sich die Flügel so, daß in Folge ihrer schrägen Stellung die Schrottheile aufgerührt werden, während sie bei der entgegengesetzten und langsameren Bewegung nieder-

drückend auf dieselben wirken, wodurch das Ueberziehen des Dickmeisches in die Pfanne, mittelst der Pumpe, erleichtert und gefördert wird.

Fig. 12.



Die Ursache der verschiedenen Drehungen durch das untere Räderwerk wird leicht ersichtlich werden, wenn man zunächst beachtet, daß entweder nur das Rad *t* allein, oder die Räder *t'*, *t''*, *t'''*, *t⁴* und *u* allein die bewegende Kraft von der Achse *ab* auf die Hauptachse *c* übertragen, wodurch dieselbe entweder rechts oder links herumgedreht wird. Die Räder *t*, *t'* und *u* sind nämlich auf ihren Achsen beweglich und nehmen nur dann an der Bewegung der letzteren Theil, sobald durch den Hebelarm *v* (Fig. 12) vermittelt der an der Querstange *v'* *v'* befindlichen Arme *w*, die auf den Achsen befestigten Zapfen *w'*, *w''*, *w'''* eingerückt werden. Wie man an der Zeichnung bemerkt, werden aber die beiden Zapfen *w'* und *w'''* ausgelegt, sobald der Zapfen *w''* eingreift und umgekehrt, es wird also entweder das Rad *t* oder das Rad *u* die Drehung der Hauptachse *c* bewirken. Während das eine Rad durch den Zapfen auf der Achse befestigt wird und das große Rad *x* dreht, wird das andere beweglich und macht nur die von jenem

vorgeschriebene Bewegung mit. Die Räder t' , t'' , t''' und t^4 bilden ein zusammenhängendes System, und haben zunächst nur den Zweck, die Bewegung von der Achse ab auf die Achse yz zu übertragen. Bei genauerer Betrachtung wird man aber finden, daß erstlich das Rad t' kleiner ist als t'' , wodurch einmal eine Hemmung in der Geschwindigkeit der Achsendrehung hervorgerufen wird, ferner ist das Rad t''' kleiner als t^4 , wodurch die Geschwindigkeit zum zweiten Male in derselben Weise verändert wird, so daß also, wenn das Rad u in Thätigkeit gesetzt wird, die oben erwähnte langsamere Bewegung stattfindet, während dieselbe, sobald das Rad t activ ist, beschleunigt wird.

Außer den verschiedenen Theilen der Meischmaschine, welche im Vorstehenden beschrieben sind, steht dieselbe noch mit einer besonderen Vorrichtung in Verbindung, die in der Zeichnung nicht angedeutet werden konnte. Durch dieselbe ist man nämlich in den Stand gesetzt, die Bewegung der beiden Flügelachsen um die Hauptachse zu reguliren, indem man sie nach Bedürfniß hemmen oder beschleunigen kann. Diese Einrichtung bietet namentlich den Vortheil, daß bei einer Unterbrechung des Meischprocesses, während welcher die gröberen Schrottheile das Rührwerk fest umlagern, letzteres beim Wiederbeginn die ganze Schrotmasse nicht auf einmal aufzurühren genöthigt ist, wobei, des erforderlichen größeren Kraftaufwandes wegen, der Maschinerie stets die Gefahr einer Zerstörung drohen würde.

Die Förderung der Meische aus dem Meischbottiche in die Pfanne geschieht in den größeren Brauereien fast allgemein nicht mehr durch Ueberschöpfen, sondern mittelst einer Pumpe, welche auch die dickere Schrotmasse mitnimmt. Dabei findet man bisweilen die Pfanne so hoch gestellt, daß die Meische aus derselben durch ein Hahnrohr in den Meischbottich zurückfließen kann. Diese höhere Stellung der Pfanne macht aber ein höheres Siedelocal nöthig, namentlich wenn man noch einen besonderen Seihbottich anwenden will, weil dann auch der Meischbottich höher stehen muß. Soll eine Darre mit zwei Darrflächen übereinander angelegt werden, welche eine Erhöhung des Darrlocals nöthig macht, so wird die höhere Stellung der Pfanne noch unerwünschter *).

Die im Folgenden beschriebene Einrichtung der Meischpumpe macht es möglich, Pfanne und Meischbottich in gleichem Niveau aufzustellen und dadurch an Höhe zu sparen. Sie gestattet den Dickmeisch sowohl aus dem Meischbottiche in die Pfanne als auch aus der Pfanne in den Meischbottich zu schaffen, ferner die Flüssigkeit aus dem Grande beliebig in die Pfanne oder den Meischbottich zu bringen und endlich die fertige Würze direct aus der Pfanne auf die Kühle zu pumpen.

Fig. 13 und 14 zeigt die Pumpe mit ihren Verbindungen: A ist die Pfanne,

*) Die Höhe des Gebäudes, der übereinander befindlichen Räume, von dem Boden des Grades bis zur Decke des Schwellbodens, würde sich im letzteren Falle aus der Summe der folgenden Höhen und Tiefen ergeben: Tiefe des Grades, Höhe des Seihbottichs, des Meischbottichs, der Pfanne und Vorwärmepfanne, des Heizraums unter der Darrfläche, Höhe der beiden Darrräume und des, zweckmäßig darüberliegenden Schwellraums. Eine beträchtliche Höhe, welche eine Verminderung derselben selbst wünschenswerth macht.

B die Pumpe, *C* der Meischbottich, *D* der Grand. Der Pumpenstiefel *a* ist durch das Rohr *b* mit der Pfanne und durch ein gleiches Rohr *c* mit dem Meischbottich

Fig. 13.

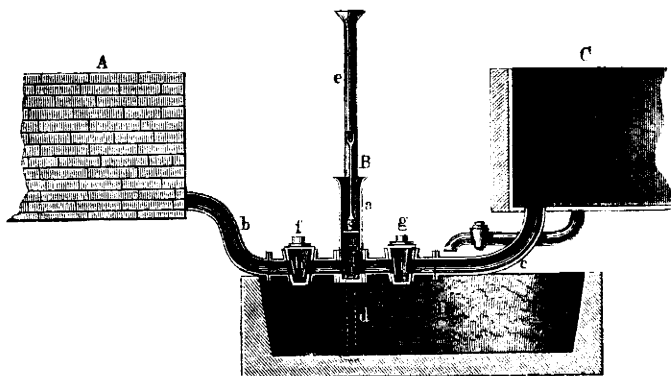
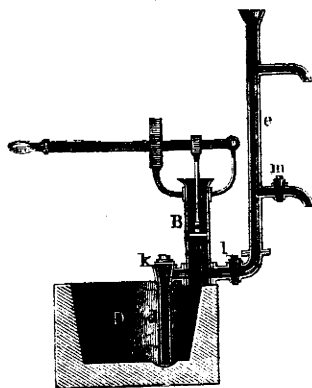


Fig. 14.



tische, durch das Saugrohr *d* mit dem Grande, durch das Steigrohr *e* mit der Leitung zur Kühle verbunden.

Der Hahn *f* und *g* der Verbindungsrohre *b* und *c* sind mit einfachen Klappenventilen *h* und *i* versehen, wodurch es möglich wird, nach erforderlicher Drehung der Hähne die Meische beliebig mittelst der Pumpe aus einem Gefäße in das andere zu übertragen, wobei natürlich die Verbindung der Pumpe mit dem Saugrohr *d* durch den Hahn *k*, die Verbindung mit dem Steigrohr *e* durch den Hahn *l* abgeschlossen ist. Da bei einer leicht ersichtlichen Stellung der Hähne *f* und *g* die Meische, auch ohne daß die Pumpe thätig ist, aus einem Gefäße in das andere übertritt, bis das Niveau in beiden Gefäßen hergestellt ist, so beansprucht die Förderung aus einem Gefäße in das andere einen nur geringen Kraftaufwand.

Durch eine Vierteldrehung der Hähne *f* und *g* ist die Verbindung mit der Pfanne oder dem Meischbottich oder mit beiden abzuschließen, und es kann dann eine Flüssigkeit aus dem Grande in die Pfanne oder in den Meischbottich oder auch durch das Steigrohr *e* weiter gefördert werden. Soll dies im letztern Falle nicht bis zur Kühle geschehen, so wird der am Steigrohr angebrachte Hahn *m* geschlossen.

Daß die Pumpe sowohl durch Menschenkraft als auch durch Dampfkraft

in Thätigkeit gesetzt werden kann, bedarf kaum einer Erwähnung; es wird dadurch ihre allgemeine Verbreitung erleichtert *).

In der großen und allgemein bekannten Brauerei Waldschlösschen bei Dresden stehen Pfanne und Meischbottich ebenfalls in gleicher Höhe. Zwischen beiden befindet sich der aus zwei Abtheilungen bestehende, mit Kupfer ausgeschlagene Grand, bei welchem die eine größere Abtheilung für den Dickmeisch, die andere kleinere Abtheilung für die Würze bestimmt ist. Sowohl aus dem Meischbottiche als aus der Pfanne fließt die Meische durch sehr große und weite Hähne in den Grand und aus diesem wird sie mittelst einer weiten Pumpe, die im Grande steht, beliebig nach dem Meischbottiche oder der Pfanne gepumpt. Die kleinere Abtheilung des Grandes kann durch ein einzustellendes kupfernes Siebblech nochmals getheilt werden, und ist dann zugleich der Hopfenseiher. Eine kleine Pumpe, die in dieser Abtheilung steht, schafft die Würze nach der Kühle.

Metallböden anstatt der hölzernen Senkböden des Meischbottichs werden bereits in allen besseren Brauereien angetroffen. Man verfertigt sie jetzt sehr schön von Eisen. Da aber selbst die besten Seihböden das Durchgehen der feineren unlöslichen Theile, des sogenannten Schlammes, nicht verhindern, wenn nur ein Meischbottich vorhanden ist, das heißt wenn der Meischbottich zugleich Seihbottich ist, so bleibt es rathsam, neben dem Bottich, worin gemeischt wird, noch einen zweiten Bottich, zum Abseihen der fertigen Würze, aufzustellen, was in den besseren Brauereien bereits allgemein geschehen ist, und besonders bei Benutzung einer Meischmaschine sehr zweckmäßig ist.

Sollte die Localität das Aufstellen von zwei Bottichen nicht erlauben, so wende man beim ersten Meischen außer dem Metallboden noch einen hölzernen Boden an, wie dies schon S. 92 (3. Aufl.), S. 76 (4. Aufl.) angegeben wurde. Außerdem suche man die Einrichtung zu treffen, daß während des Meischens die Flüssigkeit unter dem Seihboden stets heiß erhalten wird und daß ein Wechsel dieser Flüssigkeit stattfindet. In der Hohenheimer Brauerei ist zu diesem Zwecke ein Rohr außerhalb des Bottichs angebracht, welches an der von dem Metallboden bedeckten Versenkung des Bodens oben in die Flüssigkeit mündet, so daß es möglich ist, die unter den Metallboden eingedrungenen Mehltheile durch Zuleitung von siedendem Wasser fortzuspülen und dadurch einen Keim zur Säuerung zu vernichten. Die Befolgung dieser Sorgfaltsmaßregel trägt besonders bei der Darstellung von schwachen Bieren, welche lange trinkbar bleiben sollen, die besten Früchte. Dafür liefert das in Hohenheim aus einer nur 6procentigen Würze gewonnene Nachbier einen Beweis, indem dasselbe, ohne sauer zu werden, vom Januar bis Juli in einem Keller sich hielt, dessen Temperatur bereits im April 8° R. war.

Durch die Anwendung eines eben so einfachen als zweckmäßigen Klärungsmittels wird jetzt der durch den Dickmeischproceß gewonnenen Würze derselbe

*) Die Ehre der Erfindung gebührt dem Spritzenfabrikanten Breiting und dem Bierbrauer Donner zu Kunzelsau in Württemberg, welche dafür einen der jährlichen Preise für gemeinnützige Erfindungen erhalten haben (Siemens).

Glanz und dieselbe Feinheit ertheilt, welche bislang den durch bloße Infusion erhaltenen Wurzeln einen Vorzug vor jener gaben. Es besteht dies Klärungsmittel aus einem auf kaltem Wege bereiteten Malzauszuge, welcher der Würze erst beim Kochen zugegeben wird. Derselbe bewirkt nicht nur die vollständigste Abscheidung der trübenden Theile, sondern bringt auch mehr von dem feineren Aroma in das Bier.

Zur Gewinnung dieses Auszugs bei dem altbairischen Meischverfahren wird das Schrot Anfangs nur mit dem doppelten Gewichte kalten Wassers übergossen. Kurz vor dem Beginn des Meischens wird von dem entstandenen Auszuge, ohngefähr die Hälfte des Malzgewichts, abgezogen und bis zur Verwendung in einem sauberen Gefäße, am besten in einem ausgepichteten Fasse oder Kübel, an einem kühlen Orte aufbewahrt. Der Auszug enthält die in kaltem Wasser löslichen Bestandtheile des Malzes, namentlich Eiweiß, Diasias, Gummi, Zucker und Aroma des Darrmalzes, und besitzt im hohen Grade den specifischen Malzgeruch und Malzgeschmack. Man erkennt, daß dieser Auszug dem sogenannten warmen Sage vom Augsburger Brauverfahren gleicht (S. 95, 3. Aufl., S. 79, 4. Aufl.), dessen Anwendung die Haltbarkeit des Bieres gefährdet, wenn die Witterung ungünstig ist, weil dann in diesem warmen Auszuge leicht Säuerung eintritt. Bei der eben angegebenen kalten Bereitung des Auszugs kann dieser ohne Gefahr länger stehen bleiben. Die vorzugsweise wirksamen Bestandtheile desselben sind die, welche beim Erhitzen gerinnen; sie schließen beim Gerinnen alle feineren trübenden Theile ein, und reinigen und klären so die Würze auf das Vollständigste. Je mehr aber die Würze von allen unlöslichen Theilen befreit wird, desto haltbarer und reiner schmeckend muß das daraus erhaltene Bier werden.

Die Gewinnung des fraglichen kalten Auszugs, Klärungsmittels, ist mit keinerlei Umständen verbunden, derselbe findet deshalb bereits häufige Anwendung. Wo man außer dem Meischbottiche einen besonderen Seihbottich hat und der erstere ohne Seihboden ist, genügt es, einen kleinen Theil des Schrots mit kaltem Wasser zu extrahiren und das extrahirte Schrot später beim Meischen zuzusetzen.

Der kalte Auszug wird der Würze am zweckmäßigsten vor dem Zugeben des Hopfens zugefetzt, aber nicht eher, als bis alle Würze in der Pfanne vereinigt ist. Ohngeachtet bislang kein Unterschied in der Güte des Products bemerkt werden konnte, je nachdem der durch das Klärungsmittel abgeschiedene Schaum bei der Würze blieb oder abgenommen wurde, so dürfte es doch besser sein, denselben zu entfernen. Balling empfiehlt den Zusatz von Gelatine (farblosem Leime) als Klärungsmittel bei dem Kochen der Würze.

Die Gewinnung von zweierlei Bier bei einem Sude ist auch bei dem bairischen Meischverfahren von entschiedenem Vortheile, wie dies schon bei dem Frankischen und Münchener Biere hervorgehoben wurde, weil die Darstellung eines haltbaren Lagerbieres aus sämtlichen Nachwürzen nur bei einem verhältnißmäßig großen Aufwande an Malz, Hopfen und Brennmaterial zu ermöglichen ist.

Wo für eine aus den Nachwürzen zu gewinnende geringere Sorte Bier der Absatz fehlt, läßt man, zweckmäßig, die Nachwürzen für sich allein kochen und

gähren, und giebt man dann das daraus erhaltene Bier erst beim Ausschank dem übrigen Biere zu, was nicht zu tadeln, wenn dies in Folge der Nichtverwendung der Nachwürzen zu seiner Darstellung gehaltvoller geblieben ist. Es giebt in Baiern und Würtemberg mehrere Brauer, welche auf diese Weise sämtliche Nachwürzen vom Lagerbier als Winterbier verwenden.

Die besseren englischen Biere verdanken ihre ausgezeichnete Beschaffenheit vorzüglich mit dem Umstande, daß in England eine größere Menge Nachbier hinreichend leicht abzufegen ist.

Die seit einer Reihe von Jahren in der Hohenheimer Brauerei gewonnenen Nachbiere finden immer rascheren Absatz, da sie fast um die Hälfte billiger als die Lagerbiere abgegeben werden können. Durch einen Zusatz von dem oben erwähnten kalten Auszuge erhalten sie einen stärkeren Malzgeschmack als sie früher besaßen. Dabei wird ihre Haltbarkeit dadurch erhöht, daß man die Würze zu denselben, nachdem sie anderthalb bis zwei Stunden gekocht sind, noch sechs bis acht Stunden in der Siedepfanne in einer hohen Temperatur erhält, wodurch sie zugleich eine schönere Farbe und mehr Glanz bekommen, weshalb dies Verfahren auch für andere Biere, welche eine dunklere Färbung erhalten sollen, empfohlen werden kann. Ein zu lange fortgesetztes Erhitzen benimmt indeß der Würze einen großen Theil ihrer Feinheit, macht sie widrig süß, sehr dunkel und weniger vergährungsfähig. Die Würze zu dem früher in Braunschweig allgemein vorkommenden dunklen Süßbier wurde 12 bis 14 Stunden lang in der Pfanne, unter der entstandenen Decke, gleichsam geschmort *).

Die vollständige Gewinnung der letzten Antheile der von den Trebern zurückgehaltenen Würze bleibt immer noch eine zu lösende Aufgabe. Wiederholte Güsse bewirken nur eine Verdünnung dieser Würze (vergleiche S. 88, 3. Aufl., S. 73, 4. Aufl.) und man kommt bald zu dem Punkt, wo der (geringe) Gehalt der ablaufenden Würze den zur Concentration erforderlichen Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennmaterial nicht mehr lohnt, besonders wenn man den geringen Werth in Anschlag bringt, den das aus einer lange gekochten Würze erhaltene Bier besitzt. Ich hatte früher ausgesprochen, daß sich der beabsichtigte Zweck einer möglichst vollständigen Erschöpfung der Trebern, ohne zu bedeutende Verdünnung der Würze, möglicherweise durch Anwendung des Verdrängungsverfahrens werde erreichen lassen, fand aber bei einer ausgezeichneten Autorität Widerspruch. In der berühmten und großartigen Brauerei von Truman Hanbury Buxton u. Comp. in London, sah ich ein Auslauge- oder Ausfüß-

*) Einen Beweis von der Zweckmäßigkeit der Gewinnung zweierlei Bieres bei einem Sube liefert das in Hohenheim gebraute sogenannte Vockbier, das aus einer 18 bis 20procentigen Würze durch Untergährung bei 8 bis 10° R. gewonnen wird. Dasselbe zeigt einen Glanz, wie man ihn beim Münchner Vockbier niemals findet, und ist weit haltbarer als dieses. Die große Haltbarkeit verdankt aber eben das Bier dem Umstande, daß dasselbe nur aus der ersten Würze und zwar aus einem verhältnißmäßig großen Quantum Malz bereitet wird, das letztere aus dem Grunde, damit die Würze nicht durch anhaltendes Kochen auf die erforderliche Concentration gebracht zu werden braucht, was sie, wie erwähnt, weniger fein und widrig süß macht (S. 102, 3. Aufl., S. 84, 4. Aufl.).

Verfahren in Anwendung, das angeblich dem Zwecke vollkommen entsprach. Es ergoß sich nämlich aus horizontalen, mit einer Reihe feiner Oeffnungen versehenen Röhren, welche in dem Meischbottiche, sich im Kreise bewegten, ein feiner Regen von Ausfüßwasser über die Trebern. Es ist dies im Wesentlichen die von Knapp beschriebene Vorrichtung, welche in England zum Verbreiten der Essigmischung über die Spähne der Essigbilder angewandt wird, das Drehkreuz, nur macht das Vorhandensein der Meischmaschine im Meischbottiche eine complicirtere Einrichtung desselben nöthig. Die Vorrichtung erfüllt, wie man sieht, auf eine zweckmäßige Weise die Operation des Anschwängens. In kleineren Brauereien würde der Zweck durch Benutzung einer feinen Brause erreicht werden können. Damit der Regen möglichst gleichförmig die Treberschicht durchdringe, ist es erforderlich, daß die Oberfläche derselben von dem Oberteige befreit und aufgearbeitet werde.

Das böhmische Brauverfahren, welches sehr verbreitet ist — es kommt in Böhmen, Mähren, Ungarn und Galizien in Anwendung — schließt sich unmittelbar an das altpäuerliche Brauverfahren an. Es soll in dem Folgenden, nach Walling, kurz beschrieben werden.

Von der Gesamtmenge des zum Meischen bestimmten Wassers wird zunächst $\frac{1}{30}$ zurückbehalten. Von dem Reste werden $\frac{4}{5}$ mit einer Temperatur von 26° R. im Sommer, 32° R. im Winter, in den Meischbottich gebracht, das Malzschrot in das Wasser ausgeschüttet und 5 bis 6 Minuten damit durchgearbeitet, wonach mit dem übrigen $\frac{1}{5}$ des Wassers, welches während der Zeit in der Pfanne zum Sieden erhitzt ist, zugebrüht und die ganze Meische gut durchgearbeitet wird.

Es ist Gebrauch, das Meischwasser anhaltend zu kochen, was, wenn die vorhandene Pfanne klein, in getheilten Portionen geschehen muß, und es dann auf der Kühle bis zur erforderlichen Temperatur abzukühlen, indeß hat die Erfahrung gezeigt, daß mit bedeutender Ersparung an Zeit und Brennmaterial ein eben so gutes Resultat erhalten wird, wenn man nur einen Theil des Meischwassers in der Pfanne zum Sieden erhitzt und damit das übrige, kalt in den Meischbottich gebrachte Wasser auf die erforderliche Temperatur erhebt.

Das eingemischte Malzschrot wird nun an die Wand des Meischbottichs gezogen, diese dicke Meische in die Pfanne gebracht und darin mit Vorsicht, daß sie nicht anbrenne und übersteige, zum Kochen erhitzt, und etwa 30 Minuten lang oder im Allgemeinen so lange gekocht, bis sich der Schaum zu verlieren anfängt, eine Probe der herausgeschöpften Würze sich rasch klärt und die blasser Farbe der Würze in eine gelbe oder gelbbraunliche verwandelt ist (Dickmeischkochen).

Die gekochte Dickmeische kommt alsdann zurück in den Meischbottich zu der nicht gekochten Meische und wird damit durchgearbeitet.

Hierauf wird an einer anderen Seite des Meischbottichs die dicke Meische zusammengezogen, diese, wie die erste Portion, in die Pfanne gebracht, darin etwa 25 Minuten gekocht, in den Meischbottich zurückgegeben, und mit der zurückgebliebenen Meische durchgearbeitet.

Auf gleiche Weise wird nun endlich eine dritte Dickmeiße in die Pfanne gebracht, ohngefähr 20 Minuten gekocht, zurückgegeben u. s. w.

Durch dies Kochen verschiedener Antheile der Meiße wird die Temperatur der ganzen Meiße auf etwa 60° R. erhoben.

Nach dem dritten Dickmeißkochen wird das zurückbehaltene $\frac{1}{30}$ des Meißwassers in die Pfanne gebracht, damit dieselbe nicht leer sei, und um dieselbe nachzuspühlen.

Während der Zeit, daß dies Wasser in's Kochen kommt, läßt man die Würze aus dem Meißbottiche in den Grand ablaufen, bis sie klar kommt, was in etwa 5 Minuten der Fall. Die abgessene trübe Würze wird in die Pfanne zu dem Wasser gegeben und damit einige Zeit gekocht, während man noch etwas klare Meiße in den Grand laufen läßt, die in die Pfanne kommt, sobald diese geleert ist. Die kochende Flüssigkeit wird nämlich aus der Pfanne in den Meißbottich geleitet, ohne aber die Meiße dadurch aufzurühren. Das Meißchen ist dann beendet; die Meiße bleibt bedeckt $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde stehen, worauf zum Abziehen der Würze von den Trebern geschritten wird. Durch einen heißen und einen kalten Nachguß oder durch zwei heiße Nachgüsse wird die aufgeseigene Meiße gewonnen.

Der Hauptzweck des Dickmeißkochens ist auch bei diesem Brauverfahren die schließliche Erhöhung der Meiße auf die Temperatur, bei welcher die Bildung von Gummi und Zucker, durch Vermittlung des Diastases, stattfindet. Die Zahl der Dickmeiß-Kochungen wird im Allgemeinen durch die Größe der Pfanne bedingt, und man wird deshalb bei hinreichender Größe der Pfanne und namentlich auch, wenn das Einteigwasser wärmer genommen wird, z. B. von 50° R., mit einer einzigen Kochung den Zweck erreichen. Man darf indeß hierbei nicht unbeachtet lassen, daß die Eigenthümlichkeit eines Bieres von anscheinend geringfügigen Modificationen bei dem Meißverfahren abhängig ist.

Bei dem Hopfen der Würze wird in Böhmen auf verschiedene Weise verfahren. Man kocht entweder die Gesamtmenge des Hopfens dreimal nach einander mit Würze aus, nämlich mit zwei Antheilen erster Würze und einer zweiten Würze, oder man theilt den Hopfen in zwei Hälften, kocht die eine Hälfte mit dem ersten Theil der ersten Würze, die zweite Hälfte und den Rückstand von Auskochen der ersten Hälfte mit dem zweiten Theile der ersten Würze und setzt den so resp. einmal und zweimal ausgekochten Hopfen aus dem Hopfenseiher der Nachwürze zu.

In Prag wird auf 1 Faß Bier, aus 106 bis 117 Pfd. Malz, 1 Pfd. Hopfen genommen; auf dem Lande nimmt man weniger. Auf den böhmischen Staatsgütern ist pr. Faß Bier im Winter $\frac{1}{2}$ Pfd., im Sommer $\frac{3}{4}$ Pfd. guter Hopfen bewilligt.

In Baiern werden für Sommerbier $\frac{5}{6}$ Pfd. Hopfen pr. Eimer, für Winterbier $\frac{3}{4}$ Pfd. angewandt.

Die Benützung von Kartoffeln zum theilweisen Ersatz des Malzes, hat die Bedeutung verloren, seitdem der Ertrag der Kartoffeln ein so spärlicher und unsicherer geworden ist.

Die Abkühlung der Würze. Zum Abkühlen der Würze sind eiserne Kühlen immer allgemeiner in Gebrauch gekommen. Die Vorzüge, welche dieselben vor den hölzernen Kühlen haben, daß sie nämlich schneller kühlen, sich leichter rein erhalten lassen, keiner Reparatur bedürfen und länger dauern, lassen Bedenken wegen ihres höheren Preises nicht aufkommen. Um den Klagen über das Rosten und über Färbung des Bieres durch dieselben vorzubeugen oder solche Klagen doch bald verstummen zu machen, erhält man sie vor dem Gebrauche längere Zeit mit Wasser gefüllt und reinigt man sie anfangs nur mit einem Schwamme anstatt mit Bürste oder Besen. Das Eisen überzieht sich dann sehr bald mit einer dünnen erdigen Kruste, welche das Rosten und das Aufgelöstwerden verhindert. Setzt man dem Wasser ein wenig Glattwasser oder eine Abkochung von altem Hopfen hinzu, so erfolgt die Bildung jener Kruste noch schneller. Dabei ist sehr auf vollständige Füllung zu achten, weil da, wo Luft und Wasser gleichzeitig wirken, das Rosten unvermeidlich ist.

Bei der Aufstellung der Kühlen kann nicht sorgfältig genug dafür gesorgt werden, daß starker Luftzug über denselben stattfinden kann, weil dieser vorzugsweise die Verdunstung und dadurch die Abkühlung fördert. Um die Oberfläche der zu kühlenden Würze rascher zu erneuern, bringt man, neben den Ventilatoren über den Kühlen, welche den raschesten Luftwechsel bewirken, noch Rührvorrichtungen in den Kühlen an. Das Aufkühlen durch diese Vorrichtungen darf indeß nur bis zur Abkühlung auf 10 bis 15° R. fortgesetzt werden, damit die Würze noch Zeit behalte zum Ablagern der ausgeschiedenen Theile, welche das Kühlgeläger bilden. Man nimmt an, daß die Berührung der Würze mit der Luft auf der Kühle von dem günstigsten Einflusse sei auf den Geschmack und die Haltbarkeit des Bieres, vielleicht weil man meint, daß die Luft die Ausscheidung der erwähnten Theile befördere.

Die Benutzung von Eis zur schnelleren und sicheren Abkühlung verbreitet sich nach und nach immer mehr. Namentlich haben in Württemberg schon mehrere Brauereibesitzer den Nutzen des Eises in gehörigem Maaße erkannt und größere Eisbehälter angelegt.

Die Aufbewahrung des Eises über der Erde hat sich dabei unzweifelhaft als die beste bewährt. Zu den größeren derartigen Anlagen gehören die der Herrn Wardili, in der früher Denninger'schen Brauerei zu Stuttgart. Es sind dort gegenwärtig zwei Eiskammern in eigenen Gebäuden oder Schuppen aufgeführt. Jeder Behälter faßt ohngefähr 4000 Kubikfuß und ist etwa vier Fuß, sowohl von den äußeren Kiegelwänden als auch von dem Boden und der Decke des Gebäudes entfernt. Der Boden der Behälter ist nach Art der Bierkühlen aus starken Bohlen wasserdicht zusammengefügt; die Seitenwände und Decke dagegen sind aus starken Brettern möglichst luftdicht hergestellt. Vom oberen Boden der Schuppen führt ein Schlauch durch die Decke der Eisbehälter, der als Zugang dient.

Der Zwischenraum zwischen den Behältern und den äußeren Wandungen der Gebäude ist auf allen Seiten mit Dinkelspreu ausgefüllt, welche sich, wegen ihrer Elasticität und Lockerheit, als das vorzüglichste Material zur Abhaltung der Wärme bewährt hat. Sie vermindert ihr Volumen mit der Zeit, selbst wenn

sie feucht wird, nur sehr wenig, so daß niemals größere, hohle Räume entstehen. Der erwähnte Zugang zu dem Eise wird am zweckmäßigsten durch Spreusäcke ausgefüllt, welche leicht entfernt und wieder aufgelegt werden können. Vom Boden der Eisbehälter leitet ein Rohr das durch Schmelzen des Eises entstandene Wasser ab. Das Rohr ist unten nach aufwärts gebogen, so daß keine Luft von Außen eintreten kann, weil die Biegung stets mit Wasser gefüllt bleibt.

Die Gebäude, worin sich die Eiskammern befinden, werden von so hohen steinernen Pfeilern getragen, daß der Raum unter denselben noch zur Aufbewahrung der Bierwagen und Fässer benutzt werden kann, und jene von allen Seiten frei stehen. Die in allen Theilen solide Anlage hat einen Kostenaufwand von 2000 Gulden erfordert, sie würde sich aber erheblich billiger haben herstellen lassen, wenn schon vorhandene Gebäude dazu hätten benutzt werden können, da der äußere Bau den meisten Aufwand in Anspruch nahm.

Sehr zu empfehlen ist es, eine solche Anlage während des Sommers auszuführen und sämtliches Holzwerk, vor der Füllung der Schutzwände mit Spreu, wiederholt mit Steinkohlentheer zu tränken, damit dasselbe gegen den nachtheiligen Einfluß der Feuchtigkeit möglichst geschützt werde.

Obgleich größere Massen von Eis, weil sie weniger Oberfläche im Verhältniß zum Kubikinhalte haben, weniger leicht schmelzen, so ist es doch aus anderen Rücksichten zweckmäßiger, den Vorrath an Eis in zwei oder drei kleineren Behältern aufzubewahren. Es spricht zunächst dafür der Umstand, daß die Füllung kleinerer Behälter bei wechselnder Witterung leichter zu bewerkstelligen ist, besonders aber der Umstand, daß der beim Herausnehmen des Eises unvermeidliche Luftwechsel nicht auf den ganzen Eisvorrath nachtheilig wirkt. So lange das Eis unberührt bleibt, das heißt, so lange die Eisbehälter nicht geöffnet werden, ist die Verminderung des Eises unbedeutend, während sie im anderen Falle bedeutender wird, wie man es an dem Abflußrohre beobachten kann. Demnach ist der Verlust im Allgemeinen nur gering, denn er betrug bei den erwähnten Behältern von 4000 Kubikfuß Capacität kaum $\frac{1}{25}$ des aufbewahrten Quantums.

Daß sich das Eis aber auch in noch weit kleineren Quantitäten besser über der Erde, als in der Erde aufbewahren läßt, dafür spricht der in Hohenheim angestellte Versuch, bei welchem von 60 Kubikfuß Eis, welche in einem, etwa zwei Fuß über dem Boden, unter einem Schuppen aufgestellten Bottiche, der nur durch eine $1\frac{1}{2}$ Fuß dicke Lage von Torf und eine 1 Fuß starke Ausfüllung von Spreu geschützt war, bis Ende August sich ohngefähr 20 Kubikfuß erhielten. Dieser kleine Eisvorrath konnte zur Aufbewahrung von Fleisch und Getränken sehr bequem benutzt werden, zu welchem Zwecke oben eine Oeffnung in vorhin beschriebener Weise angebracht war*).

*) Solche über der Erde leicht anzulegenden Eisbehälter sind besonders auch zur Aufbewahrung des Eises für Heilzwecke äußerst empfehlenswerth. In Tübingen wird jetzt für das Klinikum ein solcher Eisbehälter zum Ersatz des vorhandenen Eisellers erbaut.

Das Eis gewährt dem Bierbrauer, abgesehen von der Sicherheit, mit welcher er durch dasselbe zur gewöhnlichen Sudzeit die Würze auf den richtigen Grad der Abkühlung bringen kann, den höchst wesentlichen Vortheil, daß es ihm möglich ist, mit derselben Brauereieinrichtung fast das doppelte Quantum Bier zu erzeugen. Das Eis gestattet ihm die Sudzeit auf neun Monate auszubehnen, während oft kaum fünf volle Monate im Jahre es erlauben, die Würze soweit abzukühlen, als es die Untergährung erfordert. Wie bedeutend dieser Vortheil ist, leuchtet ein, wenn man berücksichtigt, daß viele theure Kässer und Kellerräume bei der Lagerbierbrauerei nicht mehr als einmal im Jahre zu benutzen sind, und wenn man erwägt, wie viel größer das Kapital und die Unsicherheit ist bei einer neunmonatigen Lagerzeit des Biers als bei einer viermonatigen.

Die frühere Denninger'sche Brauerei in Stuttgart braut mit Hülfe ihres Eisvorraths seit mehreren Jahren vom August an sogenanntes Lagerbier, während dies für andere Bierbrauer oft selbst noch im Monate October eine mißliche Sache ist.

Die Bierbrauer, welche die zur Anlage von Eisbehältern erforderlichen Kosten nicht anwenden wollen, können doch schon dadurch einen erheblichen Nutzen sich verschaffen, daß sie beim ersten Frostwetter einen Eisvorrath sammeln und diesen, so gut als es sich thun läßt, aufbewahren, um davon bei ungünstiger Witterung Gebrauch zu machen. Es wird dies fast in jeder Sudzeit nöthig sein, und dadurch eine oft empfindliche Störung des Betriebs verhindert werden können.

Ein Eisvorrath für den Winterbedarf gewährt namentlich auch den großen Vortheil, daß man mit dem Sieden des eigentlichen Lagerbieres nicht zu früh zu beginnen braucht; denn sollte auch später für einige Zeit ungünstige Witterung eintreten, so ist ein nachtheiliger Einfluß dann nicht zu fürchten, weil durch das Eis die nöthige Abkühlung mit Sicherheit erreicht werden kann.

Was die Art und Weise der Verwendung des Eises betrifft, so ist diese nach der erforderlichen Menge und der Reinheit des Eises verschieden. Hat man die Temperatur der Würze nur um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Grad zu erniedrigen, wie dies im Winter meistens der Fall sein wird, und steht reines Eis zu Gebote, so genügt es, eine entsprechende Menge davon zu zerschlagen und um den Siebkranz zu legen, der die Abflußöffnung der Kühle umgiebt. Bei langsamem Abflusse wird die verlangte Temperaturverminderung erreicht werden. Ist das Eis nicht ganz sauber, so füllt man dasselbe in flache Blechkasten die unterhalb mit kleinen, kaum einen halben Zoll hohen Füßen versehen sind, und umstellt damit die Abflußöffnung der Kühle. Die abfließende Würze ist dann genöthigt die Bodenfläche dieser kleinen Eisbehälter zu berühren.

Ist die Würze um mehrere Grade abzukühlen, so benutzt man dazu ein Kühlfaß mit Schlangenrohr, wie es in den Brennereien gebräuchlich ist. Man füllt das Kühlfaß mit Eis, leitet das Bier aber von unten durch die Schlange, damit dieselbe ganz mit Würze gefüllt ist und regulirt den Zufluß so, daß die gewünschte Abkühlung erreicht wird.

Die Gährung der Würze und die Aufbewahrung des Bieres.

Man benutzt jetzt nicht selten und sehr zweckmäßig Eis, um eine zu bedeutende Erhöhung der Temperatur, welche bei der Gährung großer Massen leicht statthaben kann, zu verhüten. Das Eis wird in etwa 3 Fuß lange und 2 Fuß weite Blechgefäße gegeben, und diese werden in den Gährbottich gebracht, wo sie auf der Würze schwimmen. Bei wärmerer Witterung, wo natürlich die Selbsterhizung der gährenden Würze am größten und deshalb am gefährlichsten ist, weil dadurch unvermeidlich die Haltbarkeit des Bieres gefährdet wird, ist diese Anwendung von Eis fast unerlässlich. In England liegen Röhren in dem Gährbottiche, durch welche man kaltes Wasser fließen läßt, um die Gährungswärme abzuleiten.

Zur Abkühlung der Kellerräume findet das Eis in der S. 186, 3. Aufl., S. 155, 4. Aufl. angegebenen Weise immer allgemeinere Verwendung. Sedelmayr in München hat in seiner Brauerei auch das Gährlocal mit solchen Eisbehältern in Verbindung gesetzt, um die Temperatur dieses Locales genau reguliren zu können.

Das Wesentliche der Sedelmayr'schen unterirdischen Eisbehälter besteht darin, daß dieselben von allen Seiten durch doppeltes Gemäuer, welches eine stagnirende Luftschicht einschließt, umgeben und dadurch gegen das Eindringen der Erdwärme geschützt sind. Sie stehen dabei nur durch kleine Oeffnungen mit den Kellerräumen, deren Temperatur durch das Eis erniedrigt werden soll, in Verbindung, und lassen sich von diesen absperren, so daß die ununterbrochene Einwirkung der Luft derselben auf das Eis beseitigt ist, das Eis nur dann zur Abkühlung benutzt wird, wenn die Temperatur eine dem Bierre oder der Gährung gefährlich werdende Höhe erreichen will. Im anderen Falle würde bei einer niedrigen Temperatur, wie sie dem Bierre nicht schadet, dennoch nach und nach das Eis zum Schmelzen kommen. Eine mehrjährige Erfahrung hat die Zweckmäßigkeit einer solchen Einrichtung kennen gelehrt, deren Anlage bei einem durchlassenden, der Verdunstung günstigen Gerölle, wie das der Hochebene von München ist, sehr empfohlen werden muß.

Zur Aufbewahrung der Unterhese für Lagerbier von einer Sudzeit zur anderen empfiehlt Walling folgendes Verfahren als ein bewährtes. Am Ende der Sudzeit, im Frühjahr, stellt man ein Faß sehr starker Würze von ohngefähr 18 bis 24 Procent Extractgehalt dar, versetzt dieselbe mit Unterhese in Untergährung und zieht das Jungbier, nach beendeter Hauptgährung, mit einem Theile der dabei neugebildeten Unterhese in ein Lagerfaß ab, welches in einen guten kühlen Keller gelegt wird. Das Bier gährt kräftig nach, besonders wenn etwas Darrmalzmehl bei der Vorbereitung der Stellhese zugesetzt wurde; es wird vorschriftsmäßig gepflegt und es bildet sich durch diese Nachgährung im Sommer über eine größere Quantität Unterhese, die sich im Faße ablagert. Sobald nun im Herbst mit dem Brauen begonnen werden soll, zieht man das klare Bier, welches ungemein geistig und fast wie Wein vergohren ist, ab, nimmt die im

Fasse befindliche Unterhese, die man darin mit etwas Bier aufrührt, heraus, läßt sie sich absetzen und verwendet nun diese breiige Unterhese, nach erfolgter Vorbereitung, das heißt, nachdem sie mit einer kleinen Menge Würze vermischt worden ist und in dieser die Gährung eingeleitet hat (S. 128, 3. Aufl., S. 106, 4. Aufl.), zur Untergährung von 1 bis 2 Faß Würze. Dadurch erhält man ein Quantum frischer, neugebildeter Unterhese von 8 bis 16 Pfd., womit nun Gebraue von 10 bis 30 Faß angestellt werden können u. s. f.

Der Getreidestein, Bierstein oder Zeolithoid.

Unter den sehr unpassenden Namen: Getreidestein, Bierstein oder Zeolithoid ist die zur festen Consistenz eingedampfte gehopfte Bierwürze in den Handel gebracht worden. Das Fabrikat ist die patentirte Erfindung des Deconomie-Directors Rietsch auf der, dem Grafen Rasumowsky gehörigen Domaine Böhmisches-Rudolez in Mähren, wo es bereitet wird.

Zur Darstellung des Getreidesteins wird aus Weizen, Mais, Gerste, Kartoffelstärkemehl u. s. w. und Gerstenmalz eine Würze gezogen, diese mit Hopfen gekocht und, nachdem sie sich durch Absetzen geklärt hat, möglichst rasch und bei möglichst niederer Temperatur, also am besten in einem Vacuum-Apparate, eingedampft und schließlich eingetrocknet. Die durch zwei heiße Nachgüsse erhaltenen schwachen Nachwürzen werden sogleich zum Einmischen einer neuen Quantität Malz-Getreide-Schrot verwandt, um das Eindampfen derselben zu umgehen. Durch Benutzung von verschieden stark gedarrtem Malze und verschiedenen Mengen Hopfen gewinnt man Getreidestein für die verschiedenen Arten von Bier, wie für bayerisches Bier, für Porter, Ale u. s. w., und es steht natürlich nichts entgegen, auch ungehopfte Würze zu demselben zu verarbeiten.

Der Getreidestein ist gelb bis gelbbraun und so spröde, daß er sich in Stücke zerschlagen läßt. Er ist nicht wasserfreies Extract, sondern enthält noch ohngefähr 5 Proc. Feuchtigkeit, welche bei der Darstellung in Großem nicht wohl entfernt werden können, ist aber vollkommen haltbar, wenn er zweckmäßig aufbewahrt wird. An der Luft wird er feucht, weich und klebrig; man versendet ihn deshalb in mit Papier ausgeschlagenen Fässern oder Kästen, in welche er heiß, noch weich gegeben wird, damit er sich der Form der Gefäße anschließe. Sein Geschmack ist aromatisch, hopfenbitter.

In Stücken zerschlagen, löst sich der Getreidestein in Wasser, auf welchem er schwimmt, ziemlich leicht auf. Die Lösung ist eine Bierwürze; sie wird natürlich je nach dem Biere, welches daraus erzeugt werden soll, verschieden stark gemacht. Das Saccharometer dient zur Ermittlung der Concentration. 13 Pfd. Getreidestein für bayerisches Bier und 87 Pfd. Wasser geben eine Lösung, wie sie der Würze für bayerische Biere entspricht. Das Wasser zur Darstellung der Lösung muß möglichst wenig hart sein.

Die Getreidestein-Würze kann nun in Obergährung oder Untergährung versetzt werden.

Zur Obergährung wird die Hefe mit einem kleinen Antheil der Würze an-

gerührt und, wenn die Gährung eingetreten ist, der übrigen Würze im Bottiche zugefetzt. Die Temperatur desselben kann 15 bis 18° R. betragen. Auf 100 Pfd. Würze sind 4 bis 8 Loth breiige Hefe erforderlich. Die Hefe wird zweckmäßig unter Zusatz von etwas Malzmehl vorbereitet, vorgestellt.

Nach 18 bis 24 Stunden wird die Schaumdecke, der sogenannte Hopfenbierschaum, von der Oberfläche der gährenden Würze mit einem Schaumlöffel abgenommen, die Flüssigkeit aufgerührt und in ein geeignetes Faß spundvoll gefüllt, worin der Hefenausstoß erfolgt. Man füllt mit Bier von derselben Art auf, und vermischt die ausgeschiedene Bodenhefe wiederholt mit dem Biere, indem man das Faß verspundet und rollt, um die Nachgährung und Klärung zu befördern. Wird endlich keine Hefe mehr ausgestoßen, so reinigt man die Spundöffnung und verspundet das Faß. Ist das Bier nach mehreren Tagen ziemlich klar geworden, so zieht man es da, wo es nicht unmittelbar von dem Fasse verzapft werden kann, auf Flaschen, welche man liegend aufbewahrt.

Die Untergährung liefert aber auch hier ein besseres Bier, doch ist diese nur ausführbar, wo die dazu erforderlich niedrige Temperatur von 6 bis 8° R. vorhanden ist. Die Untergährung wird im Bottiche beendet und das Jungbier von der ausgeschiedenen Hefe auf Fässer gezogen. Das Rollen der Fässer zur Beförderung der Nachgährung ist nicht nothwendig. Die Würze vergährt bedeutend vollständiger als bei der Obergährung. Nach erfolgter Klärung wird das Bier auf Flaschen gezogen.

Es kann auch Getreidestein dargestellt werden, dessen Würze der Selbstgährung fähig ist, welche also wohl einen Zusatz von Hefe erhalten hat. Die Selbstgährung tritt ein, wenn der Getreidestein in Wasser von 16 bis 18° R. gelöst und die Würze 24 Stunden sich selbst überlassen wird, und nimmt dann einen regelmäßigen Verlauf. Nach 24 Stunden von dem Zeitpunkte an, wo man den Eintritt der Gährung beobachtet hat, den man an der sich bildenden Schaumdecke und daran leicht erkennt, daß etwas der Würze beim Ausgießen aus einem Glase in ein anderes einen dichten weißen Schaum erzeugt, wird der Schaum abgenommen, die Flüssigkeit aufgerührt und in ein Faß spundvoll gefüllt, wo dann das Jungbier, wie oben angegeben, weiter behandelt wird. Die Selbstgährung ist mehr eine Art Untergährung als Obergährung, indem die neugebildete Hefe sich meistens am Boden ablagert. Das durch Selbstgährung erhaltene Bier hat den weinsäuerlichen Geschmack, welcher die belgischen Biere charakterisirt, die ebenfalls durch Selbstgährung erzielt werden.

Wenn die aus Getreidestein gewonnenen Biere wohlschmeckend und haltbar sein sollen, muß bei der Darstellung derselben die größte Reinlichkeit beobachtet werden. Man muß das Spundloch der Fässer sorgfältig von der Hefe reinigen und die Fässer oft nachfüllen, am besten mit Bier derselben Art, oder in Ermangelung eines solchen mit klarem Wasser. Für die Aufbewahrung gilt Alles was für die Aufbewahrung der auf gewöhnliche Weise gebrauten Biere gilt.

Für welche Verhältnisse und unter welchen Umständen die Darstellung von Bier aus Getreidestein von Wichtigkeit sein kann, ergibt sich leicht, wenn man in's Auge faßt, daß dazu keinerlei Brau-Utensilien erforderlich. Man braucht weder Malztenne, noch Darre, noch Meischbottiche, noch Kühlen; mit einigem

Bottichen und Fässern reicht man aus. Wo es also an Brauereien fehlt, wo die klimatischen Verhältnisse dem Brauprocesse hinreichend im Wege stehen, da kann die Verwendung des Getreidesteins am Orte sein. Es darf indeß nicht unbeachtet bleiben, daß sorgfältig bereitetes Lagerbier, wie Porter und Ale, sich in heißen Klimaten leichter aufbewahren lassen, als sich in diesen eine Biergährung leiten und junges Bier pflegen läßt. Man muß sehr wünschen, daß nicht in vorliegendem Falle, wie in vielen anderen Fällen, marktschreierische Anpreisungen ein unter gewissen Umständen nützlichcs Fabrikat in Mißcredit bringen *). Wo es Brauereien giebt, wird man wohl niemals Bier aus Getreidesteinen bereiten. Am besten eignet sich derselbe zur Darstellung von Porter und ähnlichen nicht feinen Bieren; ein hier in Braunschweig aus Getreidesteinen gebrautes bairisches Bier konnte den Vergleich mit den hiesigen bairischen Bieren nicht vertragen.

Zur Untersuchung des Bieres.

Eine treffliche Abhandlung über Saccharometer, deren Anfertigung, Prüfung und Gebrauch, ist von J. Pohl veröffentlicht worden (Sitzungsberichte der kaiserlichen Academie der Wissenschaften, Bd. XI, Seite 632, Wien, bei Braumüller). Sie enthält zunächst sämmtliche über das specifische Gewicht der Rohrzuckerlösungen bei verschiedenem Procentgehalte vorhandenen Tabellen. Die Tabelle von Balling und Steinheil werden als die genannt, welche das meiste Vertrauen verdienen.

Die Tabelle von Balling ist Seite 87, 3. Aufl., Seite 72, 4. Aufl. bis zu dem Gehalte von 25 Proc. mitgetheilt worden. Wir lassen hier die vollständige Tabelle folgen:

*) Vergleichene Anpreisungen gehen in der Regel nicht von den Erfindern aus, sondern von deren Freunden, welche die extravagantesten Zeitungsartikel in die Welt schicken, die das große Publicum noch außerdem gewöhnlich mißversteht. Als der Bierstein die Runde durch die Zeitungen machte, wurde von sehr Vielen geglaubt, durch Auflösen desselben in Wasser erhalte man unmittelbar das trefflichste Bier und es wurde sicher nicht selten für eine unbegründete Bemerkung von meiner Seite gehalten, wenn ich sagte der Bierstein habe keine Bedeutung für die Schifffahrt. Es ist sicher viel bequemer fertiges Bier zu Schiffe zu nehmen, als den Getreidestein und das nöthige Wasser, und nur der, welcher die Bewegung eines Schiffes auf einer einigermaßen hohen See niemals gefühlt hat, kann es für möglich halten, daß eine Gährung auf dem Schiffe gehörig zu leiten sei und so verlaufen könne, daß ein klares Bier resultire.

Tabelle über die specifischen Gewichte der Zuckerlösungen bei 14° R. (17,5° C.).

Zucker- Procente	Specif. Gew.	Zucker- Procente	Specif. Gew.	Zucker- Procente	Specif. Gew.
0	1,0000	25	1,1059	50	1,2329
1	1,0040	26	1,1106	51	1,2385
2	1,0080	27	1,1153	52	1,2441
3	1,0120	28	1,1200	53	1,2497
4	1,0160	29	1,1247	54	1,2553
5	1,0200	30	1,1295	55	1,2610
6	1,0240	31	1,1343	56	1,2667
7	1,0281	32	1,1391	57	1,2725
8	1,0322	33	1,1440	58	1,2783
9	1,0363	34	1,1490	59	1,2841
10	1,0404	35	1,1540	60	1,2900
11	1,0446	36	1,1590	61	1,2959
12	1,0488	37	1,1641	62	1,3019
13	1,0530	38	1,1692	63	1,3079
14	1,0572	39	1,1743	64	1,3139
15	1,0614	40	1,1794	65	1,3199
16	1,0657	41	1,1846	66	1,3260
17	1,0700	42	1,1898	67	1,3321
18	1,0744	43	1,1951	68	1,3383
19	1,0788	44	1,2004	69	1,3445
20	1,0832	45	1,2057	70	1,3507
21	1,0877	46	1,2111	71	1,3570
22	1,0922	47	1,2165	72	1,3633
23	1,0967	48	1,2219	73	1,3696
24	1,1013	49	1,2274	74	1,3760
				75	1,3824

Pohl hat die Tabelle auf die Temperatur von 12° R. (15° C.) berechnet, als die Temperatur, welche er für die zweckmäßigste Normaltemperatur hält.

Tabelle über die specifischen Gewichte der Zuckerlösungen bei 12° R. (15° C.).

Zucker- Procente	Specif. Gew. bei 15° C.	Differenz	Zucker- Procente	Specif. Gew. bei 15° C.	Differenz
0	1,0000				
1	1,0038	38	13	1,0527	
2	1,0077	39	14	1,0570	43
3	1,0117	40	15	1,0612	42
4	1,0157	40	16	1,0655	43
5	1,0197	40	17	1,0698	43
6	1,0237	40	18	1,0742	44
7	1,0278	41	19	1,0787	45
8	1,0319	41	20	1,0832	45
9	1,0360	41	21	1,0878	46
10	1,0401	41	22	1,0924	46
11	1,0443	42	23	1,0971	47
12	1,0485	42	24	1,1018	47
13	1,0527	42	25	1,1066	48

Zur Reduction des nicht bei der Normaltemperatur ermittelten Procentgehalts und specifischen Gewichts auf den Procentgehalt und das specifische Gewicht bei der Normaltemperatur (welche auf dem Saccharometer oder Aräometer bemerkt ist) hat Pohl die folgende Correctionstabelle gegeben:

Correctionstabelle für die Angaben eines gläsernen Saccharometers bei einer während der Beobachtung von der Normaltemperatur um einen Grad verschiedenen Temperatur, für Grade nach Celsius.

Procente, abgelesen	Correction c	Specif. Gew., abgelesen	Correction c'
1	0,016	1,0038	0,00007
2	0,017	1,0077	0,00007
3	0,017	1,0117	0,00007
4	0,017	1,0157	0,00007
5	0,017	1,0197	0,00007
6	0,018	1,0237	0,00008
7	0,018	1,0278	0,00008
8	0,018	1,0319	0,00008
9	0,019	1,0360	0,00008
10	0,020	1,0401	0,00009
11	0,020	1,0443	0,00009
12	0,021	1,0485	0,00010
13	0,022	1,0527	0,00010
14	0,023	1,0570	0,00011
15	0,025	1,0612	0,00011
16	0,026	1,0655	0,00012
17	0,028	1,0698	0,00013
18	0,032	1,0742	0,00015
19	0,036	1,0787	0,00017
20	0,040	1,0832	0,00019
21	0,044	1,0878	0,00021
22	0,048	1,0924	0,00023
23	0,052	1,0971	0,00025
24	0,056	1,1018	0,00027
25	0,060	1,1066	0,00029

Correctionstabelle für die Angaben eines gläsernen Saccharometers bei einer während der Beobachtung von der Normaltemperatur um einen Grad verschiedenen Temperatur, für Grade nach Réaumur.

Procente, abgelesen	Correction c	Specif. Gew. abgelesen	Correction c'
1	0,020	1,0038	0,00009
2	0,020	1,0077	0,00009
3	0,021	1,0117	0,00009
4	0,021	1,0157	0,00009
5	0,021	1,0197	0,00009
6	0,022	1,0237	0,00010
7	0,022	1,0278	0,00010
8	0,023	1,0319	0,00010
9	0,024	1,0360	0,00010
10	0,025	1,0401	0,00011
11	0,025	1,0443	0,00011
12	0,026	1,0485	0,00012
13	0,027	1,0527	0,00012
14	0,029	1,0570	0,00014
15	0,031	1,0612	0,00014
16	0,033	1,0655	0,00015
17	0,035	1,0698	0,00016
18	0,040	1,0742	0,00019
19	0,045	1,0787	0,00021
20	0,050	1,0832	0,00024
21	0,055	1,0878	0,00026
22	0,060	1,0924	0,00029
23	0,065	1,0971	0,00031
24	0,070	1,1018	0,00034
25	0,075	1,1066	0,00036

Die Werthe der Corrections-Columnne sind natürlich für Temperaturen über die Normaltemperatur zu addiren, für Temperaturen unter der Normaltemperatur zu subtrahiren.

Angenommen, das Saccharometer habe in der auf 6° R. abgekühlten Bierwürze den Gehalt zu 12 Proc. ergeben, so ist der wirkliche Gehalt, wie er bei der Normaltemperatur, wenn diese 12° R. gefunden sein würde: 11,844 Proc. Die Differenz in der Temperatur ist nämlich 6° R. Die Correctionszahl bei dem Gehalt von 12 Proc. ist für einen Grad Réaumur 0,026. Diese 6mal genommen (für 6 Grad Réaumur) giebt 0,156, welche Zahl von 12 abgezogen 11,844 giebt.

Oder: Angenommen das specifische Gewicht sei bei 16° R. zu 1,0480 gefunden worden, so ist das specifische Gewicht bei 12° R.: der Normaltemperatur, 1,0485. Die Differenz in der Temperatur ist 4° R. Die zu 1,0480 gehörige Correction für 1° R. ist 0,00012; diese 4mal giebt 0,00048, welche Zahl, zu 1,0480 addirt, die Zahl 1,04848 giebt, wofür 1,0485 gesetzt werden kann.

Allgemein geschieht die Reduction der abgelesenen Procente und specifischen Gewichte auf die Normaltemperatur $15^{\circ}\text{C.} = 12^{\circ}\text{R.}$ nach den Gleichungen:

$$P = p \pm (t - t') \cdot c$$

und

$$D = d \pm (t - t') \cdot c'$$

in denen P und D den Procentgehalt und das specifische Gewicht (die Dichte) bei der Normaltemperatur, p und d die beobachteten entsprechenden Angaben, ferner $t - t'$ die Differenz zwischen der Normaltemperatur und der abgelesenen Temperatur, endlich c die Correction des Procentgehalts, c' die Correction der Dichte für 1°C. und 1°R. aus den Tabellen bedeuten.

In Bezug auf die saccharometrische Bierprobe sind von Graham, Hofmann und Redwood in London Versuche angestellt worden (Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von Liebig und Kopp, 1852, Seite 801, auch a. o. a. D. Seite 663).

Dieselben haben ergeben, daß Lösungen von Rohrzucker (welcher in englischen Brauereien eine, wenn auch beschränkte Anwendung erleidet) von Stärkezucker (auch Fruchtzucker), Caramel*) und Stärkexummi, von gleichem Kohlenstoffgehalte, nicht ein gleiches specifisches Gewicht besitzen. Hiernach ändert also eine Flüssigkeit ihr specifisches Gewicht, wenn in derselben die Umwandlung einer Zuckerart in die andere, oder des Stärkexummi in Stärkezucker erfolgt**), und hiernach kann ein für Rohrzucker construirtes Saccharometer nicht zur Ermittlung des Zuckergehalts in einer Stärkezucker- oder Fruchtzucker-Lösung benutzt werden.

Wird z. B. eine Rohrzuckerlösung mit Hefe versetzt, so findet vor dem Eintritt der Gährung und der damit verbundenen Verminderung des specifischen Gewichts eine vorübergehende deutliche Erhöhung des specifischen Gewichts Statt, welche die Umsehung des Rohrzuckers in Stärkezucker (Fruchtzucker, D.) bezeichnet.

Der Rechnung nach giebt 1 Procent Rohrzucker 1,0526 Proc. Fruchtzucker; aus einer 10procentigen Rohrzuckerlösung entsteht also eine 10,5procentige Frucht-

*) Caramel wird die braune Substanz genannt, in welche sich der Zucker beim Erhitzen umwandelt, der gekraunte Zucker. Sie entsteht beim Darren des Malzes, und von ihr rührt die braune Farbe der Darmmalzwürze her. Sie bildet sich auch bei anhaltendem Kochen der Würze.

**) Es mag hier daran erinnert werden, daß zwischen der Zusammensetzung dieser Zuckerarten, des Gummi und des Stärkemehls, eine einfache Beziehung stattfindet. Ihre Zusammensetzung ist nämlich nur dadurch verschieden, daß auf dieselbe Menge Kohlenstoff eine verschiedene Menge der Elemente des Wassers kommt, das in von Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, in welchem diese Wasser bilden. Einige hält man sogar für völlig gleich zusammengesetzt. Die Umwandlung des einen dieser Körper in den andern kann daher durch Aufnahme oder Abgabe von Wasser oder durch bloße Umsehung erfolgen. Das Stärkemehl ist $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_{11}$; treten dazu die Elemente von 2 Aeq. Wasser (H_2O_2), so entsteht Stärkezucker: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{12}$. Der Rohrzucker ist $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$; er verwandelt sich beim Brauen der Gährung in Fruchtzucker, der dieselbe Zusammensetzung hat wie Stärkezucker.

zuckerlösung. Die Erhöhung des specifischen Gewichts ist aber nicht so, wie sie sich zeigen würde, wenn eine 10procentige Rohrzuckerlösung in eine 10,5procentige Rohrzuckerlösung umgewandelt würde, sondern sie ist geringer, so daß also eine Fruchtzuckerlösung ein geringeres specifisches Gewicht besitzt als eine Rohrzuckerlösung von gleichem Procentgehalte, wenigstens unter der Voraussetzung, daß Fruchtzucker- und Stärkezucker-Lösung bei gleichem Gehalt gleiches specifisches Gewicht haben, und daß die von Pohl berechnete Tabelle (a. o. a. D., S. 36) richtig ist*).

Die Umwandlung des Stärkægummi (die englischen Chemiker sagen Dextrin) in Zucker, so wie des Zuckers in Caramel bewirkt eine Verminderung des specifischen Gewichts der betreffenden Lösungen.

Sehr bemerkenswerth ist, daß sich, nach den Versuchen, bei der Gährung des Zuckers neben Alkohol und Kohlensäure stets eine eigenthümliche extractivstoffartige nicht gährungsfähige Substanz bildet, ein Gemenge verschiedener Stoffe, aber frei von Gummi und Stärkezucker. Eine Lösung von Rohrzucker in 7 Thln. Wasser gab ohngefähr 4 Proc. dieser, dem Caramel und der Glucinsäure in ihren Eigenschaften sich nähernden Substanz. In Folge der Bildung dieser Substanz findet eine bemerkenswerthe Verminderung des specifischen Gewichts der Flüssigkeit Statt, und nur der Umstand, daß die Menge dieser Substanz, welche bei der Gährung erzeugt wird, sehr nahe proportional ist der Menge des entstehenden Alkohols, macht es möglich, aus der stattfindenden Attenuation den Alkoholgehalt zu berechnen.

Wie schon bekannt, fanden die englischen Chemiker auch, daß sich der Alkoholgehalt des Bieres nicht genau aus der Differenz des specifischen Gewichts des Bieres in ungekochtem und gekochtem Zustande berechnen lasse, weil beim Vermischen des Alkohols mit zuckerhaltigen Flüssigkeiten die Verdichtung größer ist als beim Vermischen des Alkohols mit Wasser. Es sind daher von ihnen aus directen Versuchen Gebrauchstafeln für die richtige Bestimmung des Alkoholgehalts aus dieser Differenz berechnet worden. Sie haben, wie man sieht, dasselbe gethan, was Walling schon lange gethan hat, und diesem muß es überlassen bleiben, zu entscheiden, ob die von ihm ermittelten Factoren einer weiteren Abänderung bedürfen.

Die Seite 159, 3. Aufl., Seite 132, 4. Aufl. gegebene Tabelle über die Alkoholfactoren u. s. w. ist von Walling wie folgt verändert worden:

*) Da ich die Original-Abhandlung der englischen Chemiker nicht habe, so weiß ich nicht, ob die Angaben über Stärkezucker sich wirklich auf diesen oder auf Fruchtzucker beziehen.

Ursprüngliche Concentration der Würzen in Saccharo- meter-Pro- centen	Alkoholactoren für die			Attenuations- Quotienten	Werth von $\frac{c}{b}$
	scheinbare	wirkliche	Attenuations- Differenz		
= p	= a	= b	= c	= q	
6	0,4073	0,4993	2,2096	1,226	4,4247
7	0,4091	0,5020	2,2116	1,227	4 4052
8	0,4110	0,5047	2,2137	1,228	4,3859
9	0,4129	0 5074	2,2160	1,229	4,3668
10	0,4148	0,5102	2,2184	1,230	4,3478
11	0,4167	0,5130	2,2209	1,231	4,3289
12	0,4187	0,5158	2,2234	1,232	4,3103
13	0,4206	0,5187	2,2262	1,233	4,2918
14	0,4226	0,5215	2,2290	1 234	4,2734
15	0,4246	0,5245	2,2319	1,235	4,2553
16	0 4267	0,5274	2,2350	1,236	4,2372
17	0,4288	0,5304	2,2381	1,237	4,2194
18	0 4309	0 5334	2,2414	1,238	4,2016
19	0 4330	0,5365	2 2448	1,239	4 1840
20	0 4351	0 5396	2,2483	1,240	4,1666
21	0 4373	0,5427	2,2519	1,241	4,1493
22	0 4395	0,5458	2,2557	1,242	4,1322
23	0 4417	0,5490	2,2595	1,243	4,1152
24	0 4439	0 5523	2,2636	1,244	4 0983
25	0,4462	0 5555	2,2677	1,245	4,0816
26	0 4485	0 5589	2,2719	1,246	4,0650
27	0,4508	0,5622	2,2763	1,247	4,0485
28	0 4532	0,5656	2,2808	1,248	4,0322
29	0 4556	0,5690	2,2854	1,249	4 0160
30	0,4580	0 5725	2,2902	1,250	4,0000

Schlußbemerkungen.

In Baiern und Württemberg haben in den letzten Jahren der Preis der Materialien und die erhöhten Abgaben weit mehr als die Concurrenz den Nutzen der Brauer auf ein Minimum reducirt, so daß der kleine Betrieb die eigene Arbeit nur spärlich lohnt, und nur noch der größere Betrieb einigen Gewinn verspricht. Mit der Consumtion des Bieres hat die Ausdehnung des Anbaus der Gerste nicht gleichen Schritt gehalten, so daß die vermehrte Production des Bieres den Preis desselben nicht erniedrigt. Auch erhöhte der Ausfall an Kartoffeln den Werth der Gerste.

In Württemberg sind in den letzten Jahren die Consumtion des Bieres und der Preis der Gerste fast in gleichem Verhältnisse gestiegen, während der Preis des Bieres derselbe blieb. Dabei war der Bierbrauer nicht im Stande, durch Verbesserungen im Brauverfahren die Differenz auszugleichen, wie der

Rübenzuckerfabrikant die Erhöhung der Steuer durch ein verbessertes Fabrikationsverfahren weniger fühlbar machen konnte, und die Anforderungen der Consumenten an die Qualität seines Products steigerten sich von Jahr zu Jahr.

Es giebt nur ein Mittel, das Mißverhältniß zwischen dem Preise der Materialien und dem Preise des Products auszugleichen: der Brauer muß ein weniger gehaltvolles Bier darstellen. Wenn in diesem Biere ein Mangel an Gehalt durch Frische des Geschmacks ersetzt ist, so erfüllt dasselbe die Anforderung, welche man immer allgemeiner an die Brauer stellt. Man verlangt nämlich mehr und mehr ein schmackhaftes, erfrischendes Getränk, von welchem man eine größere Quantität trinken darf, ohne berauscht oder sonst belästigt zu werden. In der That ist die höchste Aufgabe der Braukunst die, ein leichtes, feines nicht sehr bitteres Bier haltbar zu brauen, und wir können es daher keinen Fortschritt nennen, daß man in Baiern hie und da angefangen hat, das helle, feine, leichte Bier, durch ein dunkleres, weniger feines, schwereres, den englischen Bieren sich näherndes Bier zu verdrängen. Ein dunkles, starkes, sehr bitteres Bier trägt so viele Momente zu seiner Conservation in sich, daß die Darstellung und Aufbewahrung eines solchen keine große Sorgfalt erfordert. Anders ist es mit hellem, nicht starkem und nicht sehr bitterem Biere; ein solches muß mit der größten Vorsicht bereitet und mit der größten Sorgfalt gepflegt werden. Namentlich muß die Temperatur bei der Gährung so niedrig gehalten werden, als es nur irgend der Gährungsproceß erlaubt, damit die Bildung von Essigsäure möglichst verhindert wird, der Säure, welche der möglichst vollständigen Ausscheidung der stickstoffhaltigen Substanzen im Wege steht, weil sie lösend auf diese wirkt, und das fertige Bier muß in möglichst kalten Kellern gelagert werden, damit die letzte Periode der Gährung, die unmerkliche Gährung, möglichst in die Länge gezogen wird. Man darf nur in eine englische Brauerei gehen, um zu erkennen, wie leicht es dem englischen Brauer ist, Porter und Ale haltbar zu brauen, und welchen schweren Stand der bayerische Brauer hat*).

*) Es ist vielleicht Manchem erwünscht, zu erfahren, in welcher Brauerei Londons er einer freundlichen Aufnahme gewiß sein kann. Er gehe nach der Brauerei von Truman Hanbury Burton u. Comp., bekannt unter dem Namen Spitalfields Brewery, welchen sie von ihrer Lage hat, und frage nach Mr. Gow jr., einem der Theilnehmer, der ihm ein höchst liebenswürdiger Führer sein wird. Das Stabliement ist eines der großartigsten Londons. Die bewegende Kraft ist eine Dampfmaschine von 40 oder 50 Pferbekraft. Es sind zwei Meischbottiche (mash tuns) vorhanden, jeder für 150 Quarter. Die Würze (worth) wird auf großen Kühlen auf 60° F. (12½° R.) gekühlt, kommt dann mit der Hefe zuerst in ein colossales aufrechtstehendes Faß (von 1400 Barrels; ein Barrel = 36 Gallonen = circa 144 Preuß. Quart), nach einem Tage in kleinere, natürlich aber immer noch sehr große aufrechtstehende Fässer, welche in zwei Reihen stehen. Hier findet die lebhafteste Obergährung Statt, welche man sehen kann. Die Würze kocht förmlich in den Fässern, und aus großen Ausgüssen, die sich oben an den Fässern befinden, ergießt sich die Hefe in einen breiten Canal, der zwischen beiden Reihen der Gährungsfässer hinläuft, in demselben einen mächtigen schäumigen Strom bildend. Wie bekannt, werden die englischen Biere in sehr großen aufrechtstehenden Fässern (vats) oder in kleinen Fässern (tuns) aufbewahrt und zwar, wie leicht einzusehen, nicht in Kellern, sondern in großen schuppenartigen Localen. Es waren vats von

Wir sind, Gott sei Dank! so ziemlich über die Zeit hinweg wo der Deutsche im Auslande Alles besser fand als in der Heimath. Es würde offenbar von einer Verirrung des Geschmacks zeigen, wenn man trachten wollte, Porter und Ale, die belgischen Biere, Lambik, Faro u. s. w., oder das Bier von Straßburg und Lyon bei uns an die Stelle des bayerischen Bieres zu setzen. Die Engländer, Belgier und Franzosen wissen den Werth des guten bayerischen Bieres wohl zu würdigen, und nur klimatische Verhältnisse und der Umstand, daß man sich nicht leicht von dem Gewohnten trennt, hindern oder erschweren die allgemeine Verbreitung des bayerischen Bieres. In Frankreich hat man das deutsche Wort Schoppen in die Sprache aufgenommen; une choppe de bière de Bavière ist in Paris nicht minder beliebt als bei uns, und es sind keineswegs allein die Deutschen, welche sich daran erquicken. Auch in Brüssel findet man schon häufig in den Bierstuben bayerisches Bier, das ohne Frage höher steht als die harten, säuerlichen belgischen Biere, Lambik, Faro und Mars, an welche man sich eben so gewöhnt haben muß, wie an das Lichtenhainer Bier in Jena, um sie genießbar oder gar schmackhaft zu finden. Selbst das Löwener Weißbier (la bière de Louvain) hält den Vergleich mit unseren guten Weißbieren nicht aus.

Zu beklagen ist bei uns nur, daß die Lagerbiere fast völlig das gute, leichte, obergährige, gehopfte Braunbier verdrängt haben, welches man früher in einigen Gegenden, namentlich in Sachsen, als Hausstrank in jeder Haushaltung fand. Einige städtische Brauereien in Sachsen brauen dasselbe noch jetzt von sehr guter Beschaffenheit, so unter anderen die städtische Brauerei zu Großenhain, wo man von 1 Dresdener Scheffel Malz (ohngefähr 120 Pfd.) 3 Tonnen (à 108 Maas) solchen Bieres gewinnt.

2000 Barrels Capacität vorhanden. Wenn ich nicht irre, habe ich 4 oder 5 Sorten Porter und eben so viele Sorten Ale probirt. Das East India Ale gleich sehr dem bayerischen Lagerbier; es war ein stark vergohrenes, keineswegs sublimirtes Bier. 130 Pferde verfahren das Bier in die Stadt. Die Brauerei verarbeitet jährlich 100,000 Quarter Malz; täglich 300 bis 500 Quarter (ein Quarter = 5 Preuß. Scheffel $4\frac{2}{3}$ Meßen).

Als ich zum ersten Male in London war, und mir von meinem Freunde Professor Graham, einen Empfehlungsbrief in eine Brauerei erbat, gab mir derselbe ein Paar empfehlende Zeilen an Mr. Gow. Ich wurde mit einer Freundlichkeit empfangen, die mich überraschte; Mr. Gow stellte mich den Damen vom Hause vor und ich mußte ein Glas Cherry mit ihm trinken. Während ich mich mit den Damen unterhielt, holte Mr. Gow ein Buch herbei, es war mein Lehrbuch der landwirthschaftlichen Gewerbe; Sie sehen, sagte er, daß ich Sie nicht als einen Fremden betrachte, ich kenne Sie schon lange. Gewiß merkwürdig, daß ich gerade in die Brauerei kam, wo sich vielleicht das einzige Exemplar meines Buchs in der Weltstadt befand. Spitalfields Brewery ist übrigens nicht eben leicht zu finden. Sie liegt in der Nähe des Eastern counties railway terminus. Wenn man vom Bankplatz ab durch Cornhill, Leadenhall Street, Aldgate High Street, White Chapel High Street geht und hier links nach Osborn Street einbiegt, so wird man bald den Häusercompler wahrnehmen, aus welchem das Etablissement besteht.

Das Branntweinbrennen.

(Die Spiritusfabrikation.)

Es ist das Zeichen, daß ein Gewerbe eine hohe Stufe der Ausbildung erreicht hat, wenn erhebliche Verschiedenheiten in der Art und Weise des Betriebes nicht stattfinden und wenn selbst während einer längeren Reihe von Jahren wesentliche Verbesserungen im Betriebe nicht aufgefunden werden. So bei der Spiritusfabrikation aus Getreide und Kartoffeln. Man schrotet und zerquetscht, meißelt und kühlt auf gleiche Weise in allen Brennereien, man wendet überall das Fischer'sche Gährungsmittel an, man benützt durchgehends Destillir-Apparate mit zwei Blasen (nebeneinander oder übereinander) Vorwärmer, Rectificatoren und Dephlegmatoren, und dies Alles wie vor Jahren so noch heute, indem eine mehrjährige Praxis wesentliche Mängel des Betriebes nicht zu entdecken vermochte. Ueber die Verarbeitung von Getreide und Kartoffeln auf Spiritus wird deshalb hier nur wenig zu sagen sein. Aber der hohe Preis des Getreides und der Kartoffeln und die Unsicherheit des Ertrags des Kartoffelbaus haben die Spiritusfabrikanten genöthigt, sich nach anderen Materialien für die Gewinnung von Spiritus umzusehen, und darüber wird hier vorzugsweise zu reden sein.

Von den Materialien.

Fresenius und Schulze haben ein sehr bequemes Verfahren mitgetheilt das specifische Gewicht der Kartoffeln zu bestimmen. Dasselbe gründet sich darauf, daß ein Körper, welcher gleiches specifisches Gewicht mit einer Flüssigkeit hat, in dieser Flüssigkeit schwimmt, das heißt nicht auf deren Oberfläche schwimmt und nicht zu Boden sinkt, daß also das specifische Gewicht einer Flüssigkeit, in welcher eine Kartoffel schwimmt, auch das specifische Gewicht der Kartoffel ist.

Man bereitet sich eine concentrirte Lösung von Kochsalz, indem man das

Salz mit etwa dem dreifachen Gewichte Wasser übergießt. Man wirft nun die auf das spezifische Gewicht zu prüfende Kartoffel in Wasser, welches sich in einem geräumigen Glase (Becherglase) befindet. Sie sinkt darin unter, weil das spezifische Gewicht der Kartoffel ohne Ausnahme größer ist als das des Wassers. Man giebt nun nach und nach, unter Umrühren, von der Kochsalzlösung hinzu, bis die Kartoffel an einer beliebigen Stelle in der Flüssigkeit schweben bleibt. Wird nun das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, mit Hülfe eines genauen Saccharometers ermittelt und das, der Saccharometer-Anzeige entsprechende spezifische Gewicht in einer Tabelle aufgesucht, so hat man das spezifische Gewicht der Kartoffel. Die folgende Tabelle kann für diesen Zweck benutzt werden.

Saccharometergrade	Specificsches Gewicht	Saccharometergrade	Specificsches Gewicht
14,5	1,056	22,5	1,094
15	1,061	23	1,097
15,5	1,063	23,5	1,099
16	1,065	24	1,101
16,5	1,068	24,5	1,103
17	1,070	25	1,106
17,5	1,072	25,5	1,108
18	1,074	26	1,110
18,5	1,077	26,5	1,113
19	1,079	27	1,115
19,5	1,081	27,5	1,118
20	1,083	28	1,120
20,5	1,085	28,5	1,122
21	1,088	29	1,125
21,5	1,090	29,5	1,127
22	1,092	30	1,129

Angenommen, das Saccharometer habe in der Flüssigkeit 24 Grade gezeigt, so ist das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, und also auch der Kartoffel, 1,101. Würde das Saccharometer 24,25 ($24\frac{1}{4}$) Grad gezeigt haben, so würde das spezifische Gewicht zwischen den Zahlen 1,101 und 1,103 liegen, also 1,102 sein.

Man hat bei Ausführung des Versuchs besonders für die Entfernung der Luftbläschen Sorge zu tragen, welche in den Vertiefungen der Kartoffel adhären. Eine Federfahne leistet dabei gute Dienste. Benetzt man die Kartoffel vor dem Einlegen in das Wasser gleichmäßig mit Wasser, so zeigen sich nicht leicht solche Bläschen.

Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, daß das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, anstatt mittelbar mit Hülfe des Saccharometers, auch mit einem Aräometer, welches unmittelbar spezifische Gewichte anzeigt, oder durch Wägung in einem Tausendgran-Fläschchen (oder in einem 50 Grammen Wasser fassenden Fläschchen) gefunden werden kann. Im letzteren Falle muß aber die Flüssigkeit

filtrirt, das heißt vollkommen klar, in das Fläschchen kommen. Daß die Flüssigkeit die auf dem Urdrometer oder dem Tausendgran-Fläschchen angegebene Temperatur besitzen muß, versteht sich von selbst.

Für die Berechnung der Trockensubstanz, des Stärkemehls und Kartoffelmehls, aus dem specifischen Gewichte der Kartoffeln, hat Balling die folgende ausführlichere Tabelle gegeben:

Von	1,060	1,065	1,070	1,075	1,080	1,085	1,090
bis	1,064	1,069	1,074	1,079	1,084	1,089	1,094
I.	16	17	18	19	20	21	22
II.	9	10	11	12	13	14	15
III.	11	12	13	14	15	16	17

Von	1,095	1,100	1,105	1,110	1,115	1,120	1,125
bis	1,099	1,104	1,109	1,114	1,119	1,124	1,129
I.	23	24	25	26	27	28	29
II.	16	17	18	19	20	21	22
III.	18	19	20	21	22	23	24

Zeigen Kartoffeln ein specifisches Gewicht, welches nicht in der Tabelle steht, so werden für genaue Versuche die resp. Factoren I., II., III. um 0,2 für die Differenz von 0,001 des specifischen Gewichts vergrößert. Ist z. B. das specifische Gewicht zu 1,118 gefunden worden, so ist der Factor zur Berechnung der Trockensubstanz nicht 27, sondern 27,6; der Gehalt der Kartoffeln an Trockensubstanz beträgt $27,6 \times 1,118 = 30,85$ Procent.

Balling hat auch die folgende Tabelle berechnet, welche unmittelbar neben den specifischen Gewichten den betreffenden Gehalt an trockener Substanz und Stärkemehl angiebt, also keine Rechnung nöthig macht. Sie weicht an einzelnen Stellen etwas ab von einer ähnlichen von Pohl berechneten Tabelle.

Specifisches Gewicht	Gehalt an		Specifisches Gewicht	Gehalt an	
	Stärkemehl	Trocken- substanz		Stärkemehl	Trocken- substanz
1,060	9,54	16,96	1,096	17,75	25,42
1,061	9,76	17,18	1,097	17,99	25,66
1,062	9,98	17,41	1,098	18,23	25,91
1,063	10,20	17,64	1,099	18,46	26,15
1,064	10,42	17,87	1,100	18,70	26,40
1,065	10,65	18,10	1,101	18,93	26,64
1,066	10,87	18,33	1,102	19,17	26,88
1,067	11,09	18,56	1,103	19,41	27,13
1,068	11,32	18,79	1,104	19,65	27,37
1,069	11,54	19,02	1,105	19,89	27,62
1,070	11,77	19,26	1,106	20,13	27,86
1,071	11,99	19,49	1,107	20,37	28,11
1,072	12,22	19,72	1,108	20,61	28,36
1,073	12,45	19,95	1,109	20,85	28,61
1,074	12,67	20,18	1,110	21,09	28,86
1,075	12,90	20,42	1,111	21,33	29,10
1,076	13,12	20,65	1,112	21,57	29,35
1,077	13,35	20,89	1,113	21,81	29,60
1,078	13,58	21,13	1,114	22,05	29,85
1,079	13,81	21,36	1,115	22,30	30,10
1,080	14,04	21,60	1,116	22,54	30,35
1,081	14,27	21,83	1,117	22,78	30,60
1,082	14,50	22,07	1,118	23,03	30,85
1,083	14,73	22,31	1,119	23,27	31,10
1,084	14,96	22,54	1,120	23,52	31,36
1,085	15,19	22,78	1,121	23,76	31,61
1,086	15,42	23,02	1,122	24,01	31,86
1,087	15,65	23,26	1,123	24,25	32,11
1,088	15,88	23,50	1,124	24,50	32,36
1,089	16,11	23,74	1,125	24,75	32,62
1,090	16,35	23,98	1,126	24,99	32,87
1,091	16,58	24,22	1,127	25,24	33,13
1,092	16,81	24,46	1,128	25,49	33,38
1,093	17,05	24,70	1,129	25,74	33,64
1,094	17,28	24,94	1,130	25,99	33,90
1,095	17,52	25,18	1,131	26,24	34,16

Die Erfahrung hat ergeben, daß das specifische Gewicht der einzelnen Kartoffeln einer größeren Masse keineswegs gleich, sondern sehr verschieden ist. Man darf daher aus der Bestimmung des specifischen Gewichts einer einzelnen Kartoffel keineswegs einen Schluß machen auf den Gehalt einer größeren Quantität von Kartoffeln an Stärkemehl u. s. w., sondern man muß je nach dem Verfahren, welches man anwendet, entweder eine größere Anzahl von Kartoffeln zur Bestimmung des specifischen Gewichts nehmen oder das specifische Gewicht einer größeren Anzahl von Kartoffeln bestimmen und das Mittel daraus berechnen.

Krocker fand das specifische Gewicht von 40 Stück Kartoffeln (rothe märkische) wie folgt:

1 Stück	1,119 = 23,27 Proc. Stärkemehl
3 "	1,106 = 20,12 " "
12 "	1,101 = 18,93 " "
15 "	1,096 = 17,75 " "
7 "	1,089 = 16,11 " "
1 "	1,082 = 14,49 " "
1 "	1,078 = 13,58 " "

Der Unterschied im Stärkemehlgehalt beträgt bei einzelnen Kartoffeln 10 Proc. Das mittlere specifische Gewicht ist 1,096 *) = 17,75 Proc. Stärkemehl; es fällt, wie man sieht, mit dem specifischen Gewicht der Mehrzahl der Kartoffeln (15) zusammen. Bestimmt man das specifische Gewicht, wie oben angegeben, mittelst einer Salzlösung, so kann man 40 bis 50 Stück der Kartoffeln in ein Gefäß mit Wasser werfen und nun so viel Kochsalzlösung zusetzen, daß die größere Menge der Kartoffeln in der Flüssigkeit schwimmt; das specifische Gewicht der Flüssigkeit wird dann wenigstens sehr annähernd das mittlere specifische Gewicht sein.

Man hat in neuerer Zeit auch in Schlesien angefangen, Mais (türkischen Weizen, Kukuruz) auf Spiritus zu verarbeiten, wie dies in südlicheren Gegenden, so in Ungarn und Mähren, schon früher geschehen. Die Zusammensetzung des Mais ist quantitativ nicht verschieden von der Zusammensetzung unserer Getreidearten. Der Stärkemehlgehalt wird zu 75 bis 80 Proc. angegeben; nach Balling erhält man beim Meischen ohngefähr 70 Proc. Extract. Die feste hornartige Beschaffenheit der Körner machen die Verwandlung in sehr feines Schrot und eine etwas abweichende Behandlung beim Meischen nothwendig, wovon unten die Rede sein wird.

Es ist bekannt, daß der Landwirth bei der Verwendung der Kartoffeln in der Brennerei nicht allein die Gewinnung des Spiritus im Auge hat, sondern daß ihm zugleich an der Erzielung eines nahrhaften Abfallproducts, der

*) Man berechnet das mittlere specifische Gewicht, indem man die specifischen Gewichte der einzelnen Kartoffeln addirt und die Summe durch die Zahl der Kartoffeln dividirt. In unserem Falle

$$\begin{array}{r}
 1,119 \\
 3 \times 1,106 = 3,318 \\
 12 \times 1,101 = 13,212 \\
 15 \times 1,096 = 16,440 \\
 7 \times 1,089 = 7,623 \\
 1,082 \\
 1,078 \\
 \hline
 43,872 \\
 \hline
 40 = 1,096
 \end{array}$$

Schlempe liegt. Wenn nun auch die ausgedehnte Verarbeitung von Rübenzucker-Melasse in den Brennereien zum Theil wenigstens den Ausfall an Spiritus deckte, welcher die Folge war des spärlichen Ertrags der Kartoffelernten und des, wegen der Unsicherheit und Spärlichkeit des Ertrags verminderten Anbaus der Kartoffeln, so wurde doch dem Landwirth durch diese Verarbeitung der Melasse kein Aequivalent geboten für die Schlempe, für das werthvolle und nothwendige Futter. Deshalb mußte sich der Landwirth nach einem anderen Material für die Brennerei umsehen, nach einem Material, welches auch in Hinsicht auf das Futter einen Ersatz für die Kartoffeln abzugeben vermochte. Die Zuckerrübe scheint, in unserer Gegend wenigstens, bestimmt zu sein, mehr und mehr und so lange an die Stelle der Kartoffeln zu treten, bis der Ertrag der Kartoffeln wiederum sicherer geworden ist.

Der chemische Bestand der Zuckerrübe findet sich bei der Rübenzuckerfabrikation ausführlich besprochen. Für die Verwendung der Rüben zur Spiritusfabrikation mag hier das Folgende gesagt sein.

Die Rüben enthalten in den Zellen nur Saft, kein Stärkemehl.

Trocknet man in Scheiben geschnittene Rüben vollständig aus, so hinterlassen sie ohngefähr 20 Proc. Trockensubstanz. Der Wassergehalt der Rüben beträgt also ohngefähr 80 Proc.

Zerreibt man die Rüben, preßt man den Brei, laugt man den Preßrückstand wiederholt mit Wasser aus und trocknet ihn dann, so bleiben nur 3 bis 5 Proc. unlöslicher Substanz. Die Menge des in den Zellen der Rüben eingeschlossenen Saftes beträgt also ohngefähr 96 Proc.

Da nun der Saft der Rüben aus Wasser und den in Wasser löslichen Stoffen besteht, die Menge des Wassers aber 80 Proc. beträgt, so beträgt die Menge der in Wasser löslichen Stoffe, der Saftbestandtheile, 16 Proc.

Die Zusammensetzung der Rüben läßt sich daher auf folgende Weise veranschaulichen:

In Wasser Unlösliches	4 Proc.	(Mark)
In Wasser Lösliches	16 "	} (Saft.)
Wasser	80 "	

Die 4 Proc. unlösliche Substanz bestehen aus dem Stoffe, welcher die Wände der Zellen bildet, Cellulose oder Faser genannt, und aus einem darauf abgelagerten Stoffe, der den Namen Pectos führt. Der letztere hat die Eigenschaft, durch Einwirkung von schwachen Säuren in einen löslichen Stoff, das Pectin, und durch Einwirkung eines in dem Saft enthaltenen Gährungsstoffes (Ferments), des Pectas, in gallertartige Pectosinsäure und Pectinsäure verwandelt zu werden.

Von den in Wasser löslichen Stoffen, den Saftbestandtheilen, ist für uns der Zucker der Wichtigste; seine Menge beträgt ohngefähr 12 Procent.

Der chemische Bestand der Rüben, insbesondere der Zuckergehalt, ist indes nicht unveränderlich derselbe, sondern verschieden nach der Varietät der Rübe, nach der Lage, Beschaffenheit und Düngung des Bodens und nach der Witterung des Jahres, wie bei den Kartoffeln und dem Getreide. Es sollen Rüben

von bis 16 Proc. Zuckergehalt vorgekommen sein, aber man findet auch Rüben von nur 10 bis 11 Proc. Zuckergehalt.

Im Allgemeinen sind die Rüben um so zuckerreicher, je größer das specifische Gewicht ihres Saftes ist. Rüben, deren Saft am Saccharometer 15° zeigt, können als gute Zuckerrüben betrachtet werden.

Auch bei dem Rübenbau stehen das Interesse des Landwirths und das Interesse des Spiritusfabrikanten (und Zuckersfabrikanten) im Widerspruch mit einander. In je kräftigerer Düngung die Rüben gezogen werden, desto größer wird das Gewicht der einzelnen Rüben, und desto größer das Gesamtgewicht vom Morgen, aber der Zuckergehalt ist dann geringer. Der Spiritusfabrikant, welcher die Rüben selbst baut, wird doch vorzugsweise den Zuckergehalt der Rüben pro Morgen zu berücksichtigen haben, ohngeachtet die Steuerverhältnisse die Verarbeitung möglichst zuckerreicher Rüben wünschenswerth machen.

Es können vom Morgen bis über 200 Etr. Rüben geerntet werden, aber als Durchschnittsertrag pflügt man 150 Etr. anzunehmen. Rechnet man den durchschnittlichen Ertrag der Kartoffeln in jetziger Zeit zu $2\frac{1}{2}$ Wispel = 60 Etr. pr. Morgen, den Zuckergehalt der Rüben zu 12 Proc., den Stärkemehlgehalt der Kartoffeln zu 21 Procent, so gewinnt man vom Morgen in den Rüben und Kartoffeln resp. 1800 Pfd. Zucker und 1260 Pfd. Stärkemehl. Nimmt man die Ausbeute an Alkohol von gleichem Gewichte Zucker und Stärkemehl gleich an, so sind 100 Pfd. Rüben und 57 Pfd. Kartoffeln Aequivalente für einander. Da nun 2 Pfd. Zucker oder Stärkemehl 1 Pfd. Alkohol geben und 1 Pfd. Alkohol gleich ist 50 Quartprocenten Alkohol*), so entspricht der Zuckergehalt der Rüben vom Morgen 45000 Quartprocenten Alkohol, der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln vom Morgen 31500 Quartprocenten Alkohol. Wir werden später sehen, daß die Rüben in der Praxis leider nicht den Vortheil gewähren, welcher sich hiernach von ihnen erwarten läßt.

In Bezug auf die Rübenzucker-Melasse als Material für die Gewinnung von Spiritus mag hier noch gesagt sein, daß dieselbe ohngefähr 40 Proc. Zucker enthält und zwar krystallisirbaren Zucker, nicht, wie man früher glaubte, veränderten Zucker (Schleimzucker). Die fremden Substanzen, welche sich neben dem Zucker darin finden, sind vorzüglich Salze, und diese verhindern die Krystallisation des Zuckers. (Siehe Rübenzuckerfabrikation.) Die Ausbeute an Alkohol berechnet sich nach dem Zuckergehalte zu 1000 Quartprocenten oder $10\frac{3}{4}$ Quart Spiritus von 93 Procent Tralles aus 100 Pfunden. Der eigenthümliche brenzliche Geruch und Geschmack, welchen das aus der Rübenmelasse gewonnene erste Destillat zeigt, verschwindet völlig, wenn man aus demselben durch Rectification Spiritus von 94 oder 93 Procent Tralles darstellt. Dasselbe gilt auch von dem unmittelbar aus Zuckerrüben gewonnenen Spiritus, welcher, nicht rectificirt, bei niedrigen Graden einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack besitzt (siehe unten).

*) 1 Preuß. Quart Branntwein von 50 Proc. Tralles enthält nämlich fast genau 1 Pfd. Alkohol.

Die Darstellung der weingahren Meische.

Aus Getreide und Kartoffeln. Unter dem Titel »Neue Methode, die Getreidearten ohne Malz und die Kartoffeln mit 75 Proc. weniger als bisher angewandt einzumeischen« ist in Berlin bei Förstner eine kleine Schrift erschienen, welche im Wesentlichen die Vorschrift giebt, das rohe, ungemalzte Getreide, möglichst fein geschrotet, mit kaltem Wasser zur Auflösung vorzubereiten, mittelst Dampf auf 56° R. zu erhizen, 2 bis 3 Stunden später abzukühlen und die gekühlte Meische mit einer malzreichen Kunsthefe oder gährenden Meische anzustellen. Die Hefe soll in größerer Menge, bis zu 50 Proc. der Meische, genommen werden und zur Hälfte aus Malzschrot bereitet sein, wonach die Menge des Malzes in der, angeblich ohne Malz dargestellten Meische $\frac{1}{6}$ des ganzen Materials beträgt. Aus diesem Grunde hielt es der Erfinder des neuen Meischverfahrens für nöthig, seiner Anleitung zur Entbehrung des Malzes eine Anweisung zur Bereitung des Malzes voranzuschicken, beide aber versiegelt dem Publicum darzubieten.

Man erkennt, daß sich das neue Meischverfahren von dem bislang üblichen dadurch unterscheidet, daß bei demselben das erforderliche Malz nur zum Hefensatz verwendet wird, wo es dann seine zuckerbildende Kraft bei einer niederen Temperatur als 56° R. auf das vorher durch eine höhere Temperatur vorbereitete Stärkemehl des Getreides zu äußern vermag.

Was außerdem in dem Schriftchen empfohlen wird, ist zwar nichts Neues, verdient aber volle Beachtung, weil es das umfaßt, was überhaupt den höheren Ertrag der Brennereien sichert und wogegen doch so häufig verstoßen wird. Gutes Material, namentlich gutes, in seiner Wirkung nicht durch höhere Temperatur geschwächtes Malz, feine Schrotung, zweckmäßige Vorbereitung des Schrotes für die vollständige Lösung durch längeres Einweichen und eine höhere Temperatur, möglichst vollständige Zuckerbildung, die Anwendung einer größeren Menge Hefe und Leitung der Gährung bei einer niederen Temperatur, werden als Bedingungen eines guten Resultats hervorgehoben.

Das Verfahren erinnert an den, von Walling empfohlenen Zusatz von Malzmehl zu den in Gährung zu bringenden Meischen, wodurch eine vollständigere Vergährung der Meischen, durch Umwandlung des Stärkcgummis in Zucker, erreicht wird. Neuerlichst hat Walling von Hefe, welche er schon bei dem Meischproceß zugab, eine günstige Wirkung auf die Vergährung beobachtet. Durch die Hefe soll das geeignetste Material zur Bildung neuer Hefe in die Meische gebracht werden.

Bei Versuchen, welche in Hohenheim über die Verwendung von Mais zum Branntweinbrennen angestellt wurden, zeigte sich ein längeres Einmeischen des Schrotes mit kaltem Wasser und eine hierauf erfolgende Steigerung der Temperatur bis über die übliche, von entschiedenem Vortheile, was sich aus der äußerst harten, fast hornartigen Beschaffenheit dieser Frucht erklärt.

Als das Maischrot, zusammen mit dem Malzschrote, am Abend vor dem Meischen, mit kaltem Wasser vermischt und die eingeteigte Masse nach 12 bis 16 Stunden mit Dampf, nach und nach, auf 50° R. gebracht wurde, ergab sich kein besseres Resultat, als wenn man in gewöhnlicher Weise mit Wasser von 36 bis 40° einteigte, mit siedendem Wasser gahrbrannte und die Meische eine Stunde der Zuckerbildung überließ.

Dagegen zeigte sich das längere Einweichen des Maischrots ohne Malz, das spätere Erhitzen der eingeteigten Masse mittelst Dampf auf 60° R. und etwas darüber und der nachträgliche Zusatz von Malzschrot bei 50 bis 52° R. als das geeignetste Verfahren. Die Ausbeute an Branntwein zu 50° Tr. betrug bei dem gewöhnlichen Meischverfahren kaum 14 Maas oder 22 Preuß. Quart von 100 Pfd. Meischschrot, während das beschriebene Verfahren reichlich 15 Maas oder 24 Preuß. Quart Branntwein ergab *).

Aus Zuckerrüben. Es hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, auf leichte und einfache, also billige Weise aus den Rüben eine weingahre Meische darzustellen, deren Alkoholgehalt so groß ist, wie er es bei unserem Besteuerungsprincipe zur lohnenden Verarbeitung der Rüben auf Spiritus sein muß. Die chemische Beschaffenheit der Rüben ist die Ursache davon. Anstatt daß nun die Steuerbehörde das Besteuerungssystem der Natur der Rüben anpassen sollte, verlangt dieselbe vielmehr, daß gegen die chemische Beschaffenheit der Rüben angekämpft werde. Möglich daß der Kampf mit glücklichem Erfolge gekrönt wird, daß es gelingt, das Pectos der Rüben zu verflüssigen; bis jetzt aber hat das beharrliche Festhalten der Steuerbehörde an dem Bestehenden nur zur Vertheuerung der ersten Lebensbedürfnisse, der Kartoffeln und des Brotes beigetragen, indem sie nöthigte, Kartoffeln und Getreide auf Spiritus zu verarbeiten, ohngeachtet ein treffliches Ersatzmittel für deren Verarbeitung zu Spiritus, die Zuckerrüben, vorhanden war.

Die Zuckerrüben enthalten, wie oben gezeigt, 96 Procent Saft, also nur 4 Procent unlösliche Substanz. Man sollte daher meinen, wenn die Zellen der Rüben zerstört würden, das heißt, wenn die Rüben zerrieben würden, so müßte eine Flüssigkeit oder ein dünnflüssiger Brei entstehen. Dem ist aber bekanntlich nicht so; der Rübenbrei ist sehr consistent, nichts weniger als flüssig. Die 4 Procent Marksubstanz der Rüben reichen also aus, um die 96 Procent Saft aufgesogen zurückzuhalten, und es hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen, ein verflüssigendes chemisches Agens zu finden.

Wäre es möglich, den Rübenbrei, so consistent wie er ist, zur vollständigen Vergährung zu bringen, so würden 100 Pfund desselben, da der Zuckergehalt 12 Procent beträgt, 6 Pfund Alkohol, das ist 300 Quartprocente Alkohol geben und nimmt man das Volumen von 100 Pfund Brei zu 50 Quart an, so

*) Bei den Versuchen wurden übrigens nur Quantitäten von 250 Pfd. Schrot verarbeitet, es läßt sich annehmen, daß bei Verarbeitung größerer Massen und bei einem geregelteren Betriebe, welcher die Benutzung kräftiger Hefensätze gestattet, eine verhältnißmäßig bessere Ausbeute erhalten werden wird.

würde der Gährungsraum pro Quart $\frac{300}{50} = 6$ Quartprocente Alkohol liefern, was wohl hinreichend wäre, um selbst bei niedrigeren Spirituspreisen, als wir sie in den letzten Jahren gehabt haben, die Rüben mit Vortheil auf Spiritus verarbeiten zu können.

Nun ist aber jedem mit der Sache Vertrauten bekannt, daß der Rübenbrei ohne Weiteres nicht zur gehörigen Vergährung gebracht werden kann; es muß eine Verflüssigung desselben durch Zusatz von Wasser stattfinden. Das Aufsaugungsvermögen des Rübenmarks erstreckt sich leider aber noch sehr weit über die 96 Procent Saft hinaus. Giebt man zu dem Rübenbrei, nach und nach, Wasser, so wird derselbe durchscheinender, aufgequollener, ohne sich Anfangs irgend bemerkbar zu verflüssigen und erst wenn ohngefähr das gleiche Gewicht Wasser zugegeben ist, resultirt eine Masse, deren Flüssigkeitszustand eine vollständige und geregelte Vergährung zuläßt. Aus 50 Quart Masse sind dann ohngefähr 100 Quart entstanden, der Alkoholertrag reducirt sich daher auf die Hälfte, beträgt pro Quart Gährungsraum nur 3 Quartprocent. Mit anderen Worten, man hat dann für dasselbe Quantum Spiritus die doppelte Steuer zu zahlen, was jede Aussicht auf gewinnbare Verarbeitung der Rüben abschneidet. Trommer, welcher den Zuckergehalt der Rüben zu 13 Procent annimmt, giebt an, daß 100 Pfund Rüben, als Brei, den Raum von 52 Quart, mit Zusatz des zur Verflüssigung erforderlichen Wassers (etwa 18 Quart) den Raum von 60 Quart erfüllen. Die erstere Angabe stimmt mit meinen Versuchen überein, die zweite weicht sehr ab.

Da die schwammige, aufsaugende Beschaffenheit des Rübenmarkes der Verwandelung der ganzen Rüben in eine hinreichend concentrirte Meische im Wege steht, so liegt es sehr nahe, nur den Saft der Rüben zu verarbeiten. In Frankreich, wo Dubrunfaut schon im Jahre 1824 die Rüben zur Spiritusfabrikation empfahl, ist dies von Anfang an geschehen (s. unten). Von den 96 Pfund Saft, welche in 100 Pfund Rüben enthalten sind, gewinnt man durch kräftige hydraulische Pressen, und wenn man während des Zerreibens der Rüben eine hinreichende Menge Wasser auf die Reibe fließen läßt, ohngefähr 80 Pfund. Darin sind 9,6 Pfund Zucker enthalten. Nimmt man an, daß der Saft durch das auffließende Wasser bis zu 100 Pfund verdünnt werde, daß man also von 100 Pfund Rüben 100 Pfund Saft preßt, so stellt der Presssaft eine Zuckertlösung von 9,6 Procent Zuckergehalt dar, entsprechend 4,8 Procent Alkohol. 100 Pfund Rüben werden hiernach, bei vollständiger Vergährung des Saftes, 240 Quartprocente Alkohol geben können, und da 100 Pfund Rüben = 40 Quart Saft, so betrüge die Ausbeute pr. Quart Gährungsraum 6 Quartprocente, eine Ausbeute, die wohl selbst unter gewöhnlichen Verhältnissen die Verarbeitung der Rüben auf Spiritus zu einer lohnenden machen würde, wenn die Gewinnung des Saftes aus den Rüben durch Reiben und Pressen weniger kostspielig und mühsam wäre.

Weit billiger und weit einfacher ist die Gewinnung des Rübensaftes durch die Maceration, welche außerdem noch den Vortheil gewährt, daß der ganze Zuckergehalt der Rüben zur Benützung kommt. Werden daher die Rüben allgem. meinen Eingang in den Spiritusfabriken finden, so werden sie sehr wahrschein-

lich stets durch Maceration verarbeitet werden. Bei der Rübenzuckerfabrikation ist das Macerationsverfahren schon ausführlich beschrieben worden und in den Nachträgen zu derselben wird ebenfalls davon die Rede sein (siehe auch unten). Möglich, daß das neue Schützenbach'sche Macerationsverfahren auch für die Spiritusfabrikation aus Rüben wie gerufen kommt.

Wie schon Seite 389 (3. Aufl.), Seite 326 (4. Aufl.) angegeben ist, befördert ein Zusatz von Schwefelsäure, beim Anstellen, zu dem auf 16 bis 20° R. erwärmten Saft, die Vergährung außerordentlich. Man wendet diese Säure in Frankreich seit vielen Jahren und sehr gewöhnlich an, zu ohngefähr 1 Procent vom Zuckergehalte des Saftes oder 1 bis 1½ Säure auf 1000 Saft. Wo macerirt wird, setzt man wohl dem Macerationswasser einen Theil der Säure hinzu. In neuerer Zeit ist, wie wir später sehen werden, Schlempe an die Stelle dieser Säure getreten.

Es war Winter (a. a. D.), welcher zuerst die Beobachtung machte, daß Rübensaft, welcher mit einer geringen Menge Schwefelsäure vermischt ist, ohne Zusatz von Ferment in Gährung kommt. Balling beschreibt die Erscheinungen, welche sich bei dieser Selbstgährung des Rübensaftes zeigen, wie folgt. So wie der Saft mit der Schwefelsäure vermischt ist (1½ Säure 1000 Saft) und in dem Gährungsgefäße der Ruhe überlassen wird, setzen sich schmutziggelbe Flocken zu Boden und der Saft beginnt sich zu klären. Offenbar sind diese Flocken eine Ausscheidung, welche durch den Zusatz der Säure bewirkt wird. Es bilden sich davon zerrissene Partien, zwischen denen der Saft klar erscheint. Er ist gelbbraun gefärbt. Zur Beschleunigung der Gährung ist eine Temperatur von 18° R. nothwendig, bei niedriger Temperatur tritt die Gährung erst in mehreren Tagen ein. So wie die Gährung begonnen, werden die erwähnten Flocken durch die entweichende Kohlensäure an die Oberfläche gehoben und bilden eine halbtrockene dicke Decke, unter welcher sich etwas weißer Schaum befindet und die Flüssigkeit fortgährt. Bei günstigen Umständen tritt die Gährung in spätestens 12 Stunden ein und verläuft in 3 Tagen, so daß nach dieser Zeit aller Zucker des Rübensaftes zerlegt, die Gährung also beendet ist. Die Decke sinkt nieder und der gegohrene Saft beginnt sich zu klären. Er ist nun etwas heller, schmeckt geistig säuerlich, rübenartig und filtrirt langsam durch Papier. Der filtrirte Saft kocht ohne stark zu schäumen und trübt sich dabei fast gar nicht oder nur höchst unbedeutend, während der ohne Schwefelsäure mit Zusatz von Hefe vergohrene Saft sehr stark schäumt und viel geronnenes Eiweiß ausscheidet. Das Eiweiß scheint daher durch die Schwefelsäure aus dem Saft gefällt zu werden. Bei einem Versuche zeigte der rohe Saft, filtrirt und ganz klar, 18,772 Procent am Saccharometer, nach beendeter Gährung zeigte der Saft 1,1 Procent; die scheinbare Attenuation war daher 17,672 Procent Saccharometer-Anzeige und der Vergährungsgrad 0,941. Ein anderer Rübensaft kam von 15 Procent auf 0,5 Procent, die Vergährung war also 0,966.

Anstatt der Gährungsmittel, welche man früher zum Anstellen des Rübensaftes anwandte (Bierhefe Preßhefe u. s. w.) benutzt man neuerlichst sehr ge-

wöhnlich einen Theil des gährenden Saftes selbst als Ferment, indem man von dem gährenden Saft etwas in den Bottich treten läßt, welcher mit frischem Saft gefüllt werden soll, oder indem man den frischen Saft zu dem Bodensatz giebt, welcher nach der Gährung in dem Bottiche bleibt (siehe unten).

Zuckerlösungen sind selbst bei ziemlich beträchtlicher Concentration sehr dünnflüssig. Die Dünnflüssigkeit des in die Gährungsbottiche gebrachten Rübensaftes oder der verdünnten Melasse, im Vergleich zur Getreide- oder Kartoffel-Meische, fällt Jedem auf, und es kommt sofort der Gedanke, daß sich mehr gährungsfähige Substanz in den Bottich werde bringen lassen, und daß diese dünnen Zuckerflüssigkeiten bei der Verarbeitung stärkeemehlhaltiger Substanzen anstatt des Wassers werden zugefetzt werden können. So ist es nun auch, aber leider sind auch hier wieder dem Fabrikanten die Hände durch die Steuerbehörde gebunden. Es liegt so nahe, bei den Zukühlen der consistenten Getreide- oder Kartoffel-Meische Rübensaft oder Melassenlösung anzuwenden, indeß die Steuerbehörde erlaubt bei uns einen solchen Zusatz von Zuckerflüssigkeiten zu stärkeemehlhaltigen Meischen nicht. Sie hat aber nichts einzuwenden gegen die Concentrirung des Rübensaftes durch Verdampfen oder durch Zusatz von Melasse, so wie gegen die Vermischung des Rübenbreis mit Rübensaft oder Melassenlösung.

In Rücksicht darauf, daß den Rübenschnitten der Zucker durch Maceration vollständig entzogen werden kann, wäre die Vermischung des Rübensaftes, oder der verdünnten Melasse mit zerschnittenen Rüben zu versuchen, um einen Theil der Arbeitskraft zu ersparen und eine alkoholreichere Meische zu erzielen. Es ist sehr möglich, daß während des Verlaufs der Gährung, die in der Flüssigkeit schwimmenden Schnitte vollständig ausgelaugt werden, nach und nach ihren Zucker an die Flüssigkeit abgeben. Man muß sich daran erinnern, daß nur Rübenbrei, nicht aber Rübenschnitte in einer Flüssigkeit aufquellen.

Es ist schließlich nun noch der Weg zur Verarbeitung der Rüben auf Spiritus ins Auge zu fassen, welcher in den Kartoffelspiritusfabriken, wo man die Zuckerrüben an die Stelle der Kartoffeln zu setzen beabsichtigte, zunächst versucht wurde, nämlich, die Verarbeitung der Rüben mit den hier vorhandenen Utensilien.

Die Rüben werden, nachdem sie gewaschen, im Kartoffeldampffasse gedämpft, dann zerquetscht, die zerquetschte Masse, so viel es erforderlich, mit Wasser verdünnt, gekühlt und angestellt. Dabei hat die Erfahrung gezeigt, daß das Kochen der ganzen Rüben, weil dieselben sehr langsam von der Wärme durchdrungen werden, unzweckmäßig ist, daß eine Zerkleinerung derselben vorangehen muß. Diese Zerkleinerung wird am besten so ausgeführt, daß unregelmäßige Stücke entstehen, also z. B. durch Zerhacken oder Zerschneiden mit einem Spaten; in Scheiben geschnittene Rüben legen sich im Dampffasse zu dicht und zeigen deshalb denselben Uebelstand, wie die ganzen Rüben. Es versteht sich wohl von selbst, daß von dem Dampffasse ein Rohr in den Meischbottich gehen muß, um das condensirte zuckerhaltige Wasser in denselben zu leiten.

Das Zerquetschen der gedämpften Rüben durch die gewöhnlichen Quetschwalzen ist eine mühsame Operation und es läßt sich dadurch eine gleichförmige breiartige Masse nicht erzielen, was indeß auch nicht nothwendig (siehe unten). Die Menge des Wassers, womit man die zerquetschten Rüben im Vorweischbottiche, eventuell durch die Weischmaschine, durcharbeiten läßt, muß natürlich so groß sein, daß ein nicht zu dickflüssiger Brei auf die Röhle kommt. Nach hinreichender Abkühlung, welche nur durch beständiges Rühren zu erreichen ist, spült man den Brei mit Wasser in den Gährungsbottich und stellt ihn hier mit Ferment (Kunsthefe, Presshefe etc.) an. Soll die süße Weische die zur vollständigen und geregelten Vergährung nothwendige Dünnsflüssigkeit bekommen, so darf auch hier die Menge des Wassers nicht zu gering genommen werden, spart man das Wasser, um eine möglichst concentrirte Weischwürze zu haben, so kann die Gährung nicht regelmäßig verlaufen, so ist ein Uebersteigen unvermeidlich *).

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über die Verwendung der Rüben zur Spiritusfabrikation mögen nun die folgenden speciellen Mittheilungen aus der Praxis eine Stelle finden. Zuvor mag jedoch noch, nach Dingler's polytechnischem Journale, eine Uebersicht der Patente gegeben werden, welche in Frankreich auf die Verarbeitung der Rüben zu Spiritus genommen worden sind, weil diese Uebersicht gleichsam die Geschichte dieser Industrie in Frankreich involvirt.

In Frankreich hat sich Dubrunfaut zuerst ernstlich mit der Fabrikation von Rübenspiritus befaßt (*Traité de l'art de la distillation*, Paris 1824). Er giebt an, daß die Rüben zerrieben und gepreßt werden, daß 75 bis 80 Procent Saft resultiren, welcher von selbst in Gährung gehe, und daß 1000 Pfund Rüben 30 Liter **) Branntwein von 19° B. liefern.

Nach dem Patente von Louvet, Gilles und Jallu (1832) werden die Rüben ebenfalls zerrieben und gepreßt. Die Rückstände werden in einem Bottiche mit dem gleichen Gewichte Wasser eine Stunde macerirt und dann wiederum gepreßt. Der vereinigte Saft wird auf 26° R. erwärmt und im Gährungsbottiche auf 2 Hectoliter (200 Liter) mit 1 Liter Hefe versetzt.

Nicolle, Watringue, Brongniart und Mourry (1838) lassen die Rüben zerreiben, pressen, den Saft auf 20° R. erwärmt in die Gährungsbottiche bringen und auf einen Bottich von 15 Hectoliter zusetzen: 1 1/2 Kilogramm ***) Schwefelsäure, 2 1/2 Kilogr. gepreßte Bierhefe und 2 Kilogr. eines Präparates aus 16 Kilogr. grobgemahlenem Roggenmehl, 9 Kilogr. Weizenkleie, 1 1/2 Kilogr. ungesalzener Butter, 2 1/2 Kilogr. Marseiller Seife, 1 Kilogr. Salpeter, 30 Kilogr. siedendem Wasser. Dies Präparat soll das Uebergähren

*) Eine Weische, deren Würze 11 Procent am Saccharometer zeigte, war noch ganz dickflüssig, fast teigig. Es wurde mir nachträglich gesagt, daß sie, sobald die Gährung lebhaft wurde, zur Hälfte aus dem Bottich geschöpft werden mußte, was bekanntlich, streng genommen, nicht sein soll.

**) 100 Liter = 87 1/2 Preuß. Quart.

***) 1 Kilogramm (gewöhnlich Kilo genannt) = 2 Zollpfund.

verhüten. Nach der Destillation setzt man auf 1 Faß Spiritus von 6 Hectoliter, zur Verbesserung des Geschmacks, 2 Liter Essig, $\frac{1}{2}$ Liter Schwefelsäure zu und rectificirt.

Lohune-Delagrange (1844) läßt die Rüben dämpfen, zerquetschen, mit wenig Wasser und kurzem Hafersstroh maceriren, die Temperatur mit kaltem Wasser auf 20° R. bringen und auf 1000 Kilogr. Rüben 5 Liter Bierhefe als Gährungsmittel anwenden.

Douay-Lesens (1844) kocht die Rüben und läßt mit 1 Procent Gerstenmalz gähren, indem 6 bis 8 Liter Bierhefe auf 20 bis 22 Hectoliter Saft genommen werden *). Aus 1000 Liter Rüben sollen 70 bis 80 Liter Alkohol erhalten werden.

Alle diese Patente sind jetzt erloschen. Noch in Kraft sind die folgenden:

Douay-Lesens (1846) läßt den Saft, auf 4000 Liter mit 6,5 Liter Schwefelsäure kochen, um Läuterung und Umwandlung des Zuckers zu bewirken. Nach dem Erkalten wird etwas zerstoßener Leinsamen zugegeben, um eine zu stürmische Gährung zu verhindern, und mit 6 Liter frischer Hefe angesetzt. Nach einem zweiten Patente sollen die getrockneten Rüben mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgelaugt werden. Nicht wesentlich verschieden davon sind die Patente der Gebrüder Cheval (1847) und von Genot (1852).

Dubrunfaut nahm 1852 ein Patent und drei Zusatz-Patente 1852 und 1853. Der Saft wird mit 1 Procent vom Zuckergehalte Schwefelsäure vermischt, welche den natürlichen Gährungsstoff fällt und bewirkt, daß der Saft ohne Hefe gährt. Um die Gährung rascher zu machen kann etwas Hefe, oder in voller Gährung befindlicher Wein zugefügt werden, einige Tausendtel vom Zuckergehalte. Sollte zuviel Säure genommen sein, so neutralisirt man mit Kalk. Die Gährung beginnt bei 18 bis 20° C. und die Temperatur soll nicht über 28° C. steigen. Die Zusatz-Patente geben an, daß ein Theil des gegohrenen Saftes zum Anstellen von Melasse oder einer neuen Quantität Saft verwandt werden kann.

Wir geben nun die speciellen Mittheilungen aus der Praxis.

Zu Hohenheim sind seit dem Herbst 1852 von Siemens erneute Versuche über die Verwendung der Rüben in der Brennerei angestellt worden, nachdem früher die Versuche, den durch Pressen gewonnenen Saft bloß durch Zusatz von Schwefelsäure in Gährung zu bringen, kein günstiges Resultat ergeben hatten.

Das Anstellen des Presssaftes mit Hefe, sowohl mit als ohne Zusatz von Schwefelsäure, lieferte kaum eine bessere Ausbeute, und es stellte sich das Resultat bei gleichem Verfahren oft sehr verschieden heraus. Der Zusatz von Schwefelsäure verminderte etwas diese Verschiedenheit. Ob reine Bierhefe oder Kartoffelhefe, sowohl von reinem Malze als auch mit Roggen bereite, angewandt wurde, war gleichgültig. Die Vergährung wechselte zwischen 1 bis 6 Procent der Saccharometer-Anzeige! Um nicht eine zu bedeutende Menge Zucker in den Rückständen zu verlieren und das Reiben der Rüben zu erleichtern, war es nöthig,

*) Hiernach werden die gekochten Rüben geröstet.

ohngefähr 20 Procent Wasser vom Gewichte der Rüben auf die Rüben fließen zu lassen, wodurch der Saft um fast 2 Procent verdünnt wurde, was die Ausbeute an Alkohol aus einem bestimmten Gährungsraume noch verminderte.

Versuche, zur Ersparung der theuren Pressen, der vielen Arbeit und des großen Verbrauchs an Preßtüchern bei der Gewinnung des Saftes, den Rübenbrei direct in Gährung zu bringen, scheiterten zunächst an der schwierigen gleichmäßigen Erwärmung des nicht mit Wasser vermischten Breies, und selbst die Vermischung mit heißem Wasser ließ eine gleichförmige Vertheilung der Wärme nicht erlangen, weil der Brei das heiße Wasser sehr schnell aufzog, ohne dadurch flüssiger zu werden. Ein weiterer Uebelstand war das starke Uebergähren der breiigen Masse, das sich auf keine Weise verhüten ließ, wenn man die Gährung innerhalb der gefeßlich bestimmten Zeit beendet haben wollte. Die Vermehrung des Volumens des erwärmten Breies erlaubte es nicht die Bottiche weiter als $\frac{2}{3}$ damit zu füllen, wodurch derselbe in Bezug auf den versteuerten Meischraum ein noch ungünstigeres Resultat lieferte, als selbst der mit Wasser verdünnte Preßsaft. Bei einigen Versuchen wurde von diesem, bei niederer Temperatur angestellten Breie nach 8 bis 14 Tagen eine mehr befriedigende Ausbeute erhalten, nämlich 3 Maaß (fast 5 Quart) Branntwein von 50 Procent Tralles (250 Quartprocent) aus 100 Pfund Rüben, bei den meisten Versuchen aber ging die Meische sehr rasch in eine saure und faulige Gährung über.

Zweckmäßiger zeigte sich das einfachere Verfahren, die Rüben wie die Kartoffeln, nach dem Waschen zu dämpfen und nun erst zu zerreiben oder auf eine andere Weise zu zerkleinern. Es ist dazu nicht viel Kraft erforderlich, und wiederholte Versuche ergaben, daß die vollständigere Zerkleinerung der Rüben durch die Reibe keine bessere Ausbeute zur Folge hatte, als die weit unvollständigere Zerkleinerung mittelst der gebräuchlichen Quetschwalzen. Wenn die gedämpften Rüben vor der Zerkleinerung abgekühlt, z. B. am Abend gedämpft und am andern Morgen zerdrückt wurden, oder wenn der heiße Rübenbrei mit Eis gekühlt wurde*) so gestattete die kältere Anstellung auch den Gährraum besser zu benutzen, die rechtzeitige Beendigung der Gährung ließ sich aber durch einen späteren Zusatz von heißem Wasser dennoch erreichen. Die der Theorie nach mögliche Ausbeute an Alkohol wurde jedoch auch so nicht gewonnen, und in Rücksicht auf

*) Wie für die Brauereien kann auch für die Brennereien die Aufbewahrung von Eis für den Winterbedarf nicht dringend genug empfohlen werden. Sie läßt sich unter allen Verhältnissen leicht beschaffen. Jeder Raum, der nur mit einer 4 bis 8 Fuß starken Umkleidung von Stroh, Rast, Spreu, oder Rastschoten umgeben werden kann, genügt vollständig dazu. Am leichtesten läßt sich ein passender Behälter in einem Schuppen oder Scheunensache herstellen, wenn der Boden den Abfluß des Wassers durch einen mit Steinen ausgefüllten Kanal gestattet. Ein leichter Bretterverschlag reicht hin das Eis von der umgebenden schützenden Schicht zu trennen. Der Zugang muß nur von Oben stattfinden, damit der Luftzutritt möglichst vermieden werden. Ein Raum von 10 Fuß Länge, Höhe und Breite, welcher also 1000 Kubikfuß oder ohngefähr 40000 Pfd. Eis faßt, genügt, um 100 Anstellungen von 1000 Maaß Meische von 15° R. auf 10° R. abzukühlen.

den versteuerten Gährraum wurde kaum der vierte Theil von dem erlangt, was bei Verwendung von Kartoffeln erlangt wird.

Ein günstigeres Resultat lieferte die Verarbeitung der Rüben mit Kartoffeln, indem aus 100 Pfund Rüben eine Ausbeute von 3 Maass oder nahezu 5 Quart Branntwein (250 Quartprocent) mit Sicherheit gewonnen werden konnte. Der Mangel an Kartoffeln oder der hohe Preis derselben macht indeß eine solche Mischung nicht immer möglich und lohnend.

Da die Maceration eine billigere Gewinnung des Rübensaftes gewährt als das Preßverfahren, so wurde mit dieser Gewinnungsart des Saftes, unter Benutzung des Macerations-Apparats von Dombasle (Seite 711, 3. Aufl., Seite 593, 4. Aufl.) Versuche gemacht. Der Apparat besteht, wie a. a. O. angegeben, aus sieben in einem Halbkreis aufgestellten einfachen Gefäßen, in dessen Mitte sich ein Krahn befindet, um die, in dünne Scheiben geschnittenen Rüben, welche von der Schneidemaschine in ein Netz fallen, von einem Gefäße in das andere heben zu können. Jedes Gefäß enthält ein dem Rübengewichte gleiches Gewicht Wasser.

Die in einzelnen Portionen geschnittenen Rüben müssen, bevor sie auszulaugen sind, durch eine höhere Temperatur aufgeschlossen werden, das heißt, es muß die Lebensthätigkeit der Zellen vernichtet werden, um den Zuckergehalt durch Auslaugen mit kaltem Wasser vollständig daraus zu gewinnen.

Bei dem Eintauchen der ersten Portion Schnitte in Nr. I. der Gefäße vertheilt sich dann der darin enthaltene Zucker so in dem Wasser, daß dieses nach fleißigem Umrühren etwa die Hälfte des Zuckergehalts der Rüben am Saccharometer anzeigt.

Wenn nun die Rübenschnitte mit dem Netze aus Nr. I. in das Gefäß Nr. II. gebracht werden, so wird in dem ersten etwa die Hälfte des Zuckergehalts der Rüben zurückbleiben, und die Rüben werden mit der Hälfte ihres ursprünglichen Zuckergehalts in II. kommen.

Wird die zweite Portion Schnitte in die Flüssigkeit von I. gebracht, so findet wiederum eine Auslaugung oder weitere Vertheilung des Zuckergehalts Statt. Der Zuckergehalt dieser Flüssigkeit wird, nach Entfernung der zweiten Portion, ohngefähr der Hälfte der Summe der frühern Saccharometer-Anzeige und der Saccharometer-Anzeige der Rüben (des Rübensaftes) entsprechen.

Zeigt z. B. der Saft der Rüben 14 Procent am Saccharometer, so zeigt die Flüssigkeit in I., nach dem Entweichen der ersten Portion Schnitte, 7 Procent, nach dem Entweichen der zweiten Portion $\frac{7 + 14}{2} = 10,5$ Procent.

Bevor die zweite Portion Schnitte aus I. gehoben wird, muß natürlich die erste Portion aus II. nach III. gebracht werden. Die Flüssigkeit in II. zeigt dann wieder nur die Hälfte des Zuckergehalts der hier macerirten ersten Portion, also $\frac{7}{2} = 3,5$ Procent, und mit diesem Gehalte kommt auch die erste Portion Schnitte in III.

Nach dem Eintauchen einer dritten Portion Schnitte wird die Flüssigkeit

in Nr. I. $\frac{10,5 + 14}{2} = 12,25$ Procent und nach dem Eintauchen einer vierten Portion $\frac{12,25 + 14}{2} = 13,12$ Procent zeigen, also nahezu soviel Zucker enthalten, als der reine Rübensaft.

Eine weitere Concentration erscheint nunmehr nicht mehr zweckmäßig und man bringt deshalb die fünfte Portion Schnitte von der Schneidemaschine, nach dem Aufschließen, in Nr. II., worin die Flüssigkeit durch das Eintauchen der früheren Schnitte bereits eine solche Concentration erlangt hat, daß in dieselbe nur noch die sechste Portion einzutauchen ist, um sie als hinreichend gesättigt entfernen zu können.

Nach dem Einbringen der siebenten Portion Schnitte in Nr. III. wird die gleiche Concentration auch hier nahezu erreicht sein; alle weiteren Portionen sind dann stets in das nächstfolgende Gefäß zu bringen, und die Flüssigkeit ist nach einmaligem Eintauchen neuer Schnitte zu entfernen.

Aus der nachstehenden Tabelle ersieht man sowohl die Reihenfolge des Eintauchens, als auch das Zunehmen der Concentration. Letztere zwar nur nach der Berechnung, welche jedoch bei gehöriger Auslaugung mit der Erfahrung nahezu übereinstimmt. Man erkennt, daß die ersteren Portionen Schnitte zur Extraction kein so häufiges Eintauchen in andere Gefäße bedürfen, als die späteren, weil die ersteren in weniger zuckerhaltige Flüssigkeiten kommen als die letzteren, die ihren Zucker aber dennoch fast vollständig verlieren, weil bei sieben Gefäßen dennoch eine eifsmalige Wechselung möglich ist.

Zeit.	Portionen Schnitt.	Procente des gewonne- nen Saftes.	G e f ä ß e.													
			I.		II.		III.		IV.		V.		VI.		VII.	
			Procente.	Portion.	Procente.	Portion.	Procente.	Portion.	Procente.	Portion.	Procente.	Portion.	Procente.	Portion.	Procente.	Portion.
6 Uhr.	1		7	1	0											
6½ "	2		10, 5	2	3,50		0									
7 "	3		12,25	3	7,00		1,75	1								
7½ "	4 I.	13,12	13,12	4	9,62		4,37	2	0,87	1	0					
8 "					11,37	4	6,99	3	2,62	2	0,44	1				
8½ "	5				12,67	5	9,18	4	4,80	3	1,53	2	0			
9 "	6 II.	13,33			13,33	6	10,92	5	6,99	4	3,16	3	0,76	2	0	
9½ "							12,12	6	8,95	5	5,07	4	1,86	3	0,38	2
10 "	7 III.	13,06	0				13,06	7	10,53	6	7,01	5	3,46	4	1,12	3
			0,56	3	0				11,79	7	8,77	6	5,23	5	2,29	4
11 "	8 IV.	12,89	1,42	4	0,28	3			12,89	8	10,28	7	7,00	6	3,76	5
			2,59	5	0,85	4	0				11,58	8	8,64	7	5,38	6
12 "	9 V.	12,79	3,98	6	1,72	5	0,42	4			12,79	9	10,11	8	7,01	7
			5,49	7	2,85	6	1,07	5	0				11,45	9	8,56	8
1 "	10 VI.	12,72	7,02	8	4,17	7	1,96	6	0,53	5	0		12,72	10	10,00	9
			9,18	9	5,59	8	3,06	7	1,24	6	0,26	5			11,36	10
2 "	11 VII.	12,68	10,27	10	7,38	9	4,32	8	2,15	7	0,75	6			12,68	11

Bei den zuerst angestellten Versuchen wurden die Rüben schon vor dem Schneiden gedämpft, um die Operation des Auslaugens zu beschleunigen. Zu jeder Einmischung verwandte man 33 Centner Rüben und erhielt 900 Maaf (1440 Quart) Zuckerflüssigkeit. Jede Portion Schnitte bestand aus 3 Etr. (300 Pfd.), in jedes Gefäß kamen aber zum Auslaugen nur 250 Pfd., etwa 60 Maaf (90 Quart) Wasser, wodurch bei 11 Portionen Schnitten dennoch 3600 Pfd. Saft oder 900 Maaf erhalten wurden, da zur Vermeidung eines größern Verlustes an Zucker der Inhalt von 4 bis 5 weiteren Gefäßen, worin keine frische Schnitte eingetaucht waren, zugelegt wurde. Der Zuckergehalt der Gesamtflüssigkeit verminderte sich dadurch auf 9 bis 10 Procent Saccharometer-Anzeige.

Eine nähere Prüfung zeigte, daß diese geringe Concentration zum Theil durch eine unvollständige Auslaugung der zuvor gedämpften Rüben verursacht wurde, indem nur die bis auf einen gewissen Grad erhitzten Rüben ihren Zucker völlig verlieren, während sowohl die zu stark als auch die zu schwach erhitzten nicht völlig ausgelaugt wurden. Eine ganz gleichförmige Erhitzung läßt sich aber bei dem Dämpfen der Rüben nicht erreichen, denn da, wo die Dämpfe in das Dampfpaß treten, erweichen die Rüben früher als an entfernteren Stellen. Das Dämpfen vor dem Schneiden mußte deshalb aufgegeben werden.

Bei den weiteren Versuchen wurden die Rüben roh geschnitten und die Schnitte in einer Pfanne mit Wasser auf 70° R. erhitzt. Um diese Erhitzung gleichförmig zu erreichen, wandte man dazu die doppelte Menge Wasser vom Gewichte der Rüben an, und da eine höhere Temperatur oder ein Kochen der Schnitte das Erweichen derselben verzögerte, so wurden jedes Mal zwei Portionen oder 6 Centner Rüben in 12 Centner Wasser mit einander auf die angegebene Weise zur Auslaugung vorbereitet. Zum schnellen und vollständigen Herausbringen der Rüben diente gleichfalls ein Netz, welches durch ein oberhalb des Kessels angebrachtes Rollenpaar, eine Art Flaschenzug, leicht gehoben werden konnte.

Durch das Aufschließen von vier solcher doppelten Portionen Schnitte erhielt das dazu benutzte Wasser fast die früher angegebene Concentration. Zum Aufschließen der folgenden Portionen diente deshalb die Flüssigkeit von den vier ersten Auslaugegefäßen, welche bereits den meisten Zucker gelöst enthielt. Später wurden jedoch die sämtlichen Portionen Schnitte in ein und derselben Flüssigkeit aufgeschlossen und dadurch eine weniger heiße Zuckerflüssigkeit gewonnen, was eine Abkühlung derselben überflüssig machte. Die zum Aufschließen der sämtlichen Rüben benutzte Flüssigkeit erlangte dabei, wegen stattfindender Verdunstung, schließlich eine größere Concentration als der Saft der Rüben besaß.

Die nicht zum Sieden erhitzten, aber so weit erweichten Schnitte, daß sie mit dem Finger, wenn auch schwer zu durchdrücken waren, ließen eine völlige Auslaugung auf oben angegebene Weise erreichen, und es wurde dadurch soviel Zucker mehr gewonnen, daß die aus einer gleichen Menge Rüben erlangten 900 Maaf Saft 2 Procent mehr am Saccharometer zeigten. Wegen der täglich eintretenden Unterbrechung, die eine völlige Erschöpfung der letzten Portionen nicht zuläßt, beträgt indeß der Verlust an Zucker doch noch 10 Procent vom Zuckergehalt der Rüben. Dieser Zucker findet indeß in dem Futter eine Verwerthung.

Bei der Gährung des durch Maceration erhaltenen Saftes zeigten sich, je nach der Art und Weise wie er gewonnen, bemerkenswerthe Verschiedenheiten.

Der Anfangs durch Auslaugen aus den gedämpften Rüben gewonnene Saft, wurde, um den versteuerten Meischraum möglichst zu benutzen, durch Melasse auf 15 Procent Saccharometer-Anzeige oder auf 8 bis 9° B. gebracht. Die 900 Maaß Saft, welche, wie wir wissen, aus 33 Centner Rüben resultirten, erforderten 300 bis 400 Pfund Melasse, um diese Concentration zu erhalten. Die Gährungsbottiche faßten 1000 Maaß (1600 Quart).

Das Anstellen des Saftes erfolgte, sobald die ersten Portionen gewonnen waren; das Gährungsmittel bestand in der Regel aus reiner Unterhefe, die in reichlicher Menge, auf 100 Maaß Saft 2 Maaß, angewandt wurden. Wenn mit dem Auslaugen der gedämpften Rüben des Morgens 5 Uhr angefangen wurde, so konnte bis 8 Uhr die erste Portion Saft zur Anstellung gebracht werden. Man benutzte zum Anstellen ein kleineres Gefäß und gab vorläufig Anfangs 5 bis 6 Maaß Hefe. Eine Stunde später wurde die zweite Portion Saft in demselben Gefäße mit der ersten vermischt. Die drei folgenden Portionen wurden zum Verdünnen der Melasse benutzt; sie dienten später, nach dem Ansäuern und Kochen, zum Erwärmen der letzten kälteren Portionen des Saftes.

Das frühzeitige Anstellen des ersten Saftes bezweckte den schnelleren Eintritt einer lebhaften Gährung bei möglichst niedriger Temperatur, um der leicht eintretenden Zersetzung des Zuckers in Milchsäure vorzubeugen. Das Zumischen des später, nach und nach, gewonnenen Saftes zu dem bereits in Gährung begriffenen störte diese nicht, da man auch die letzten kälteren Portionen durch die heiße Melassenflüssigkeit beliebig erwärmen konnte. Bei einer Temperatur von 14 bis 15° R. verlief die Gährung lebhaft und sie war nach drei Mal 24 Stunden beendet. Die Anfangs mit einem leichten, hohen Schaume bedeckte Meische verlor diesen in der Regel schon nach 24 Stunden, nach welcher Zeit noch ein weiterer Hefenzusatz, der mit etwas frischer süßer Flüssigkeit angestellt war, gegeben wurde. Auch fiel das specifische Gewicht der Meische in den ersten 24 Stunden am bedeutendsten, indem die Saccharometer-Anzeige von 15 Procent auf 5 bis 6 Proc. herabkam.

Selten gelang es, eine Vergährung der Meische bis auf 3 Procent zu erreichen, meist zeigte das Saccharometer, nach beendeter Gährung, noch 4 Procent, was wohl nicht allein auf Rechnung der Salze der Rüben geschrieben werden kann. Bei reinem Rübensafte wurde eine stärkere Vergährung erzielt.

Es entsprach aber auch die erhaltene Ausbeute an Branntwein nicht der Vergährung, denn es wurden im günstigsten Falle anstatt 165 Pfund Alkohol, wie sich aus der Vergährung von 15 auf 4 Procent berechnet, nur 135 bis 140 Pfund Alkohol oder 90 Maaß Branntwein zu 50 Procent gewonnen. Hiernach betrug die Ausbeute aus 100 Pfund Rüben, nach Abzug von 20 Pfund Alkohol für 100 Pfund zugesetzter Melasse, nicht 2 Maaß Branntwein, also noch weniger als bei der früheren einfachen Verarbeitung der Rüben. Dagegen war durch den Zusatz von Melasse der Ertrag von dem versteuerten Meischraum erhöht, indem auf 100 Maaß Meischraum 9 anstatt früher 6 Maaß Branntwein gezogen wurden.

Nachdem dies unvollständige Ausgelaugtwerden der gedämpften Rüben es nöthig gemacht hatte, die Rüben roh zu schneiden und nach dem Aufschließen in heißem Wasser durch kaltes Wasser auszulaugen, zeigte der so gewonnene Saft bei der Gährung ein ganz anderes Verhalten. Während der vorige Saft eine rasche Gährung durchmachte, war die Gährung des Saftes der nicht gedämpften Rüben in 6 bis 8 Tagen nicht zu beendigen. Bei den ersten Bottichen hatte der Saft durch den Zusatz von 300 Pfund Melasse eine Concentration von mehr als 18 Procent erlangt, die Verzögerung der Gährung wurde deshalb der größeren Concentration zugeschrieben, nachdem eine höhere Gährungstemperatur und ein stärkerer Hefenzusatz ohne Erfolg versucht waren. Aber auch der nur auf 12 Procent concentrirte Saft lieferte kein besseres Resultat, es mußte deshalb die Ursache in der Gewinnungsart des Saftes liegen. Die Gährung begann sehr bald mit der Bildung eines zähen Schaums, der fast unverändert blieb; eine Entwicklung von Kohlensäure war aber kaum zu bemerken. Der Saft von 15 bis 18 Procent zeigte nach 6 bis 8 Tagen noch 10 bis 12 Procent. Der Anfangs unbedeutende säuerliche Geschmack bekam immer mehr Schärfe, ohne jedoch die Bildung von Essigsäure erkennen zu lassen. Neutralisation mit Soda blieb ohne Wirkung, dagegen zeigte sich ein größerer Zusatz von Schwefelsäure, 3 bis 4 Pfund auf 900 Maaß Meische, wirksam; die zähe schleimige Beschaffenheit des Schaumes wurde merklich vermindert und eine um etwa 2 Procent größere Vergährung erreicht.

Um die zur Einmischung declarirten Bütten leer zu bekommen, mußte ein Theil der Meische, obgleich diese noch 12 Procent zeigte, zur Destillation gebracht werden; das Product war an Quantität und Qualität gleich schlecht. Da die Schlempe nach der Destillation noch 10 Procent am Saccharometer zeigte, so wurde sie, nach der Abkühlung nochmals in Gährung gebracht. Diese trat hier sehr bald ein, es entwickelte sich viel Kohlensäure und nach 12 Stunden hatte eine Vergährung bis auf 4 Procent stattgefunden. Eine weitere Verminderung des specifischen Gewichts fand aber nicht Statt; die zweite Destillation lieferte nach drei Mal 24 Stunden noch einen gleichen Ertrag an Branntwein wie die erste.

Diese Erscheinung gab Veranlassung, die Schlempe bei der Maceration der frischen Rübenschnitte anzuwenden, wodurch denn auch eine regelmäsigere Gährung und eine bessere Ausbeute erreicht wurde, indem man aus 30 Centner Rüben und 200 Pfund Melasse 100 Maaß Branntwein zu 50 Procent erhielt.

Die weiteren Versuche zeigten, daß man die Schlempe am geeignetsten nur zum Aufschließen der Schnitte und nur die abgeklärte Schlempe dazu verwende. Dabei fand das Aufschließen der sämtlichen Rübenschnitte in einer und derselben Flüssigkeit Statt, wodurch man weniger heiße Flüssigkeit und diese concentrirter erhielt.

Es wurden 300 Maaß der abgeklärten Schlempe in den Kessel gebracht und die 30 Centner Schnitte in Portionen darin aufgeschossen. Die Auslaugung erfolgte dann in 10 Portionen, von denen die sechs ersten immer zunächst in Nr. I., die vier folgenden aber der Reihe nach in II., III., IV.

und V. gebracht wurden, um für die vollständige Auslaugung der Schnitte die nöthigen Gefäße leer zu erhalten. Aus dem Kessel resultirten ohngefähr 350 Maaß Flüssigkeit von 12 Procent Gehalt und aus den Auslaugegefäßen 550 Maaß von durchschnittlich 8 Procent. Die erstere Flüssigkeit diente zum Auflösen der Melasse, die damit zum Sieden erhitzt wurde. Die gesammte Meische erhielt eine Concentration von 15 Procent.

Abgesehen davon, daß die Schlempe eine regelmäßige Gährung veranlaßte, hatte dieselbe den günstigsten Einfluß auf den Geschmack, das ist auf die Reinheit des Branntweins. Derselbe verlor dadurch auffallend von seinem unangenehmen Rübengeschmacke*).

Von 33 Centner der gedämpften Rüben erhielt man ohngefähr 22 Centner ausgelaugte Schnitte: bei der Behandlung mit Schlempe konnten aber aus 30 Centner Rüben bis 24 Centner ausgelaugte Schnitte in den Stall geliefert werden, und die letzteren wurden von dem Viehe ersichtlich lieber gefressen als die weichen gedämpften Schnitte. Die Fütterung zeigte, daß die Rüben bei der Verarbeitung auf Spiritus etwa die Hälfte ihres Futterwerths verloren hatten. Es wurde nämlich dem Milchvieh die Hälfte des Gewichts an frischem Rübenfutter entzogen, was die Brennerei von jenen Rückständen lieferte, wobei eher eine Zunahme als Abnahme an Milch sich herausstellte.

Ueber den jetzigen Stand der Rübenspiritusfabrikation in Frankreich giebt am besten ein Bericht von Gall Auskunft, dem rühmlichst bekannten Techniker, welcher von dem Vereine für Rübenzuckerindustrie im Zollverein nach Frankreich gesandt wurde, um die Gewinnung des Spiritus aus Rüben zu studiren.

In Frankreich hat die Art und Weise der Steuererhebung nicht den mindesten Einfluß auf das Verfahren bei der Fabrikation des Spiritus. Die Steuer wird nämlich vom fertigen Producte erhoben (34 Franken vom Hectoliter Alkohol), der Steuerbehörde ist es gleichgültig, woraus und wie das Product gewonnen ist. Sicher das rationellste Besteuerungssystem!

Gall beschreibt die Einrichtung und den Betrieb von zwei Brennereien, die eine auf dem Gute La Planche, zwei Meilen von Tronès, die andere zu Douan.

Die Brennerei zu La Planche ist eine Versuchsbrennerei, in welcher nach dem System von Champoinois gearbeitet wird. Die gewaschenen Rüben werden hier durch Einsenken in schwach gesäuertes siedendes Wasser erhitzt und dann zerschnitten; die Schnitte werden durch Maceration ausgelaugt, der Saft wird in die Gährungsbottiche gebracht und nach beendeter Gährung abdestillirt. Die Schlempe, welche bleibt, wird zur Maceration der Rübenschnitte benutzt.

Es befinden sich hiernach in der Brennerei:

- 1) Eine Waschmaschine.
- 2) Ein offener Kessel von 32 Zoll Durchmesser und 20 Zoll Tiefe, worin schwach gesäuertes Wasser stets auf dem Siedepunkte erhalten wird. Die

*) In gleicher Weise fand Siemens die Schlempe gütlich wirkend, wenn sie in der Getreidebrennerei bei der Gewinnung von Hefe angewandt wird, und auch in Schidam beobachtete er eine solche Wirkung.

Rüben werden in halbkugelförmigen Körben etwa fünf Minuten in dasselbe eingetaucht.

- 3) Eine gußeiserne Rübenschneide mit senkrechter Scheibe, durch welche die erwärmten Rüben der Länge nach in fingerbreite, 1 Linie dicke Scheiben zerschnitten werden.
- 4) Der Macerations-Apparat, aus 6 Bottichen von Tannenholz bestehend, jeder 34 Zoll weit und bis zu einem, unter dem Rande angebrachten Merkzeichen, 200 Kilo Schnitte fassend.
- 5) Vier Gährbottiche von Tannenholz, jeder 2300 Liter fassend. Sie stehen sowohl unter sich, als auch mit den Macerationsgefäßen und einer Meischpumpe in Verbindung. Jeder Bottich erhält den Saft von 2000 Kilo Rüben.
- 6) Der Destillationsapparat, ein continuirlicher Derosne'scher mit zwei Blasen, Kühlapparat und Spiritusbehälter.
- 7) Das Meischreservoir, unter dem Dache stehend, von welchem ab der Destillirapparat continuirlich gespeist wird.
- 8) Ein Kessel zum Erhitzen des, beim Betriebs-Anfange und nach jeder Betriebs-Unterbrechung — wo es an Schlempe fehlt — zur Maceration erforderlichen Wassers.
- 9) Ein Reservoir, in welches durch Röhren das Wasser, die Schlempe aus der zweiten Blase und die Flüssigkeit aus dem zum Erwärmen der Rüben dienenden Kessel geleitet werden können und welches, ebenfalls durch Röhren, mit den Macerationsgefäßen in Verbindung steht.

Der vollständige geregelte Betrieb nach dem Verfahren von Champou-nois beginnt, wie man sieht, erst dann, wenn der Destillationsapparat eine zur Maceration hinreichende Menge von Schlempe in das Reservoir (9) geliefert hat. Vorher wird die Maceration durch Wasser bewerkstelligt.

Als Gährungsmittel dient ein Theil des in voller Gährung befindlichen Saftes selbst, welcher durch die Verbindungsrohre aus einem Bottich in den andern übertreten kann. Der Bottich, welchem auf diese Weise ein Theil der gährenden Meische entzogen worden ist, erhält dann einen gleichen Betrag an frischem Rübensaft, so daß die Gährung auch eine continuirliche genannt werden kann.

Das Speciellere des Betriebs wird am besten aus Gall's Beobachtungen an Ort und Stelle ersichtlich.

Als der regelmäßige Betrieb begann, enthielt der Gährbottich Nr. 1. vollkommen reifen, bis auf $\frac{1}{2}^0$ Baumé vergohrenen Rübensaft, welcher durch Maceration mit Wasser gewonnen war. Man hatte denselben, unter Zusatz von 10 Pfund Presshefe vor 24 Stunden zu füllen begonnen, nach 12 Stunden $\frac{1}{4}$ (500 Liter: der in voller Gährung befindlichen Meische durch die Verbindungsrohre in Nr. 2. treten lassen und dann in den nachfolgenden 12 Stunden zuerst Nr. 1. und darauf Nr. 2. vollends wieder gefüllt.

Die Meische in Nr. 1. bestand also zu $\frac{1}{4}$ aus Rübensaft der zum Theil erst 9 Stunden gegohren hatte: dennoch hatte die Gährung völlig aufgehört. Die Meische in Nr. 2 war noch in lebhafter Gährung.

Nachdem der Brennapparat heiße Schlempe in das Reservoir zu liefern angefangen hatte, wurde davon in den, inzwischen mit Rübenschnitten angefüllten Macerations-Bottich Nr. 1. gepumpt, bis die Rüben 1 Zoll hoch davon bedeckt waren. Mittlerweile wurde der Macerations-Bottich Nr. 2. mit Schnitten besetzt und dann das Zupumpen von Schlempe in Nr. 1. fortgesetzt, wodurch der Saft aus demselben nach unten gedrängt und gezwungen wurde, sich von oben über die Rüben in Nr. 2. zu ergießen. In derselben Weise wurde die Maceration bis zu Nr. 4. fortgesetzt, woraus, indem man fortfuhr Schlempe in Nr. 1. zu pumpen, der gesättigte Saft, dessen Temperatur noch 25° C. war und der bei dieser 4° B. zeigte, in den Gährbottich Nr. 2. übergetrieben wurde, aus dem man vorher $\frac{1}{5}$ (300 Liter) der noch in kräftiger Gährung befindlichen Meische in den Gährbottich Nr. 3 hatte übertreten lassen, um dem nachfolgenden Saft als Ferment zu dienen. Hierauf wurde der erste Macerations-Bottich entleert und wieder mit Schnitten gefüllt und mittlerweile noch einmal Schlempe direct nach Nr. 2. gepumpt, darauf, während Nr. 2. geleert und wieder gefüllt wurde, Schlempe direct in Nr. 3. gepumpt u. s. w.

Zur Maceration von je 100 Kilo Rüben wurden 100 Liter Flüssigkeit verwendet, welche 100 Liter Saft liefern. Da man aber aus 20 Hectoliter Meische nur 19 Hectoliter Schlempe erhält, so wird auch von Zeit zu Zeit das, etwas Zucker enthaltende, zum Erwärmen der Rüben dienende Wasser aus dem Kessel (2) in das Reservoir (9) gelassen, um zur Maceration verwandt zu werden.

Je nach Beschaffenheit der Rüben wurde dem Saft $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ pro Mille concentrirter Schwefelsäure, mit ihrem 10fachen Gewichte Wasser verdünnt, zum Theil schon bei der Maceration, zum Theil erst in den Gährungsbottichen zugesetzt. Die Schwefelsäure soll nicht allein, was bekannt ist, das durch Aufquellen des Pectos eintretende Schleimigwerden des Saftes verhüten, und hierdurch die Gährung befördern, sondern auch in Verbindung mit höchstmöglicher Rectification die Ursache des gewöhnlich so widrigen Geruchs und Geschmacks des Rübenspiritus zerstören.

Die Maceration erfolgt mit der ganz dünnflüssigen Schlempe anscheinend eben so gut, wie mit Wasser, und der Saft kommt 2° C. wärmer in die Gährbottiche als bei der Anwendung von Wasser.

Die Gährung wird durch das Zulassen von frischem Saft in die gährende Meische nicht wahrnehmbar gestört; sie wird vielmehr gleich darauf lebhafter als zuvor und nachdem der Bottich seine ganze Beschickung erhalten hat, so stürmisch, daß die 20 Procent Steigraum, die man läßt, nicht überflüssig erscheinen.

Nachdem die Meische ruhig geworden, bleibt sie wohl 1 Zoll hoch von einem schmutzig schwarzgrauen, zähen Hefenschaume bedeckt.

Die Temperatur des Brennerei-Locals war stets 24 bis 26° C.

Um die Ausbeute zu erfahren, wurde in Gall's Gegenwart der Ertrag des ersten Gährungsbottichs ermittelt. Er bestand aus:

87½ Liter von 86 Procent Gay-Lussac*)	= 7525 Liter-Procent
20¾/4 " " 27 " "	= 558 " "

Aus 300 Kilo Rüben waren also gewonnen 8083 Liter-Procent

oder 94 Liter von 86 Procent = 86,91**), also fast 87 Liter von 93 Procent, von welcher Stärke der Rübenspiritus im Handel verlangt wird, da er nur dann die gewünschte Reinheit besitzet.

Auf Preussisches Maaß reducirt, beträgt dies 76 Quart Spiritus von 93 Procent oder 7068 Quart-Procent, oder aus 100 Zollpfund Rüben nur 176,7 Procent und aus 100 Quart Bottichraum 323 Procent.

Zur Gewinnung eines Hectoliters Spiritus von 93 Procent sind hiernach erforderlich 2300 Kilo Rüben, was nahe übereinstimmt mit der Annahme Champonnais', daß aus 2250 Kilo Rüben ein Hectoliter Spiritus von obiger Stärke resultire.

Champonnais berechnet den Gestehungspreis von 1 Hectoliter Spiritus von 93 Procent zu 28 Franken = 7 Thlr. 14 Sgr., abgesehen von der Steuer, welche dem Fabrikanten nur so lange zur Last gesetzt wird, bis er nachgewiesen, an wen er das Fabrikat verkauft hat.

Dieser Preis würde sich bei uns, durch Hinzufügung der Steuer von 2½ Sgr. auf 20 Quart Bottichraum, um 10 Thlr. 12 Sgr. 6 Pf. also auf 17 Thlr. 26 Sgr. 6 Pf. erhöhen***).

Kosten nun 87½ Quart (1 Hectoliter) Spiritus von 93 Procent, also 8133 Quart-Procente Alkohol, 17 Thlr. 26 Sgr. so kosten nahezu 15 Quart-Procente Alkohol 1 Sgr.

Bei der demnächstigen Erhöhung der Steuer auf 3 Sgr. würden sich die Gestehungskosten auf 20 Thlr. pro 87½ Quart erhöhen, würden also 13½ Quart-Procent Alkohol auf 1 Sgr. zu stehen kommen.

Da nun bei uns in gewöhnlichen Zeiten für 1 Sgr. 20 und mehr Quart Procent Alkohol verlangt werden, so würde bei uns das Verfahren von Champonnais nicht anwendbar sein, selbst in der Voraussetzung, daß die von Champonnais angestellte Berechnung der Gestehungskosten des Products richtig wäre. Dies ist aber offenbar nicht der Fall; die Gestehungskosten sind zu niedrig angeschlagen, weil der Werth der Macerations-Rückstände zu hoch angenommen sind.

Champonnais behauptet nämlich, daß den Rüben, bei der Verarbeitung auf Spiritus nach seinem Verfahren, $\frac{9}{10}$ ihres Futterwerths erhalten bleiben und bringt dieselben deshalb nur mit $\frac{1}{10}$ ihres Preises in Rechnung. Er berechnet z. B. die, nach ihm, zur Gewinnung von 1 Hectoliter Spiritus erforderlichen 45 Zollcentner Rüben nur mit 4½ Franken also mit 36 Sgr.!

*) Gleich den Procenten nach Tralles, nämlich Volumenprocente.

**) Bei Gall findet sich durch einen Rechnungsfehler 857/10 Liter.

***) 2000 Kilo Rüben erfordern in La Blanche 2500 Liter Bottichraum, also 2300 Kilo (so viel als zu 1 Hectoliter Spiritus nöthig sind) 2875 Liter Bottichraum, das ist nahezu 2500 Preuß. Quart. Bei Gall's Berechnung ist die Steuer noch zu 2 Sgr. pro Quart Gährraum angenommen.

Die Behauptung stützt sich auf folgendes Raisonnement: Wenn ich, sagt Champounois, aus 100 Pfund Rüben 5 Pfund Alkohol gewinne, so habe ich den Rüben, nach bekannten Umsetzungsverhältnissen, höchstens 10 Pfund Zucker entzogen, der, wie man weiß, nicht allein nicht nährt, sondern in dem Verhältnisse, wie er in den Zuckerrüben vorkommt, den Thieren, in Menge und in sehr verdünntem Zustande gegeben, eher schädlich ist. Da ich den Rüben bloß ihren Zucker, im Mittel 10 Procent entziehe, so bleiben von 100 Pfund Rüben 90 Pfund Rückstände, welche, da gekochte Pflanzenstoffe verdaulicher sind als ungekochte, wenigstens den gleichen Futterwerth wie 90 Pfund Rüben haben.

Ich glaube nicht, daß unsere Landwirthe diesem Raisonnement beistimmen werden. Der letzte Satz zeigt recht deutlich, mit welcher Willkür das Princip, es müsse ein passendes Verhältniß zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen der Nahrungsmittel stattfinden, ausgebeutet ist. Die Rüben enthalten 20 Procent feste Substanz; davon können 4 Procent für Faser und Salze genommen werden, denen jede Ernährungsfähigkeit abgeht; es bleiben also 16 Proc. assimilirbare Substanz. Werden davon 10 Proc. Zucker entfernt, so bleiben noch 6 Proc. für stickstoffhaltige und stickstofffreie Substanz, welche fast eben so viel wirken sollen, wie 16 Procent assimilirbare Substanz der Rüben. Offenbar sucht man den Leser durch den Umstand zu täuschen, daß von 100 Pfund Rüben, nach der Maceration, das heißt Entfernung des Zuckers, 90 Pfund zurückbleiben. Aber würde man nicht sogleich die Behauptung, daß nach Entfernung von 20 Procent Substanz aus den Rüben, 80 Pfund Rückstand als Futtermaterial bleiben, lächerlich finden! Bei dem Verfahren von Champounois werden, wie die Ausbeute an Spiritus ergiebt, nicht 10 Procent, sondern nur 7 Procent Zucker zerstört, deshalb muß der Nahrungswerth der Rückstände größer sein, als es die eben angestellte Berechnung ergiebt. In Hohenheim hat sich der Werth der Macerations-Rückstände ohngefähr halb so groß als der der Rüben ergeben und dies wird wohl das Richtige sein.

In der Brennerei zu Douar wird Presssaft verarbeitet. Die Pressen liefern, das Wasser, welches man auf die Rüben fließen läßt, ungerechnet, 80 Procent Saft; es werden jedoch, vermöge des Wasserzulaufs, von 100 Kilo Rüben 100 Liter Saft gepreßt. Man hält den Wasserfluß nicht allein für nützlich, um weniger Zucker in den Presslingen zurückzulassen, sondern auch für nothwendig, um eine rasche und vollständige Vergährung des Saftes zu erlangen.

Der erhaltene verdünnte Saft wog, nach Gall, wie er aus der Press-
hervorging, $4\frac{1}{4}$ bis $4\frac{1}{2}^o$ B.

Nachdem der Saft in Pecquere'schen Pfannen auf 28^o C. erwärmt worden ist, kommt er mit 25^o C. in die Gährbottiche, von denen sechs vorhanden sind, von 6000 Liter Capacität, 10 Fuß Höhe und 5 Fuß mittlerem Durchmesser. Jeder Bottich erhält 5000 Liter Saft, so daß also $16\frac{2}{3}$ Procent Streigraum bleiben.

Beim ersten Beginn des Betriebes wird die erste Bottichfüllung mit 100 Liter Bierhefe in Gährung gebracht, später läßt man in jedem Bottiche $\frac{1}{2}$ des

vergohrenen Saftes als Ferment für die nächste Füllung zurück oder giebt man 400 bis 500 Liter in voller Gährung befindliche Meische dem frischen Saft zu.

In Gall's Gegenwart wurde ein Bottich, den man zu beschicken im Begriffe war, vollends angefüllt, ohne daß die schon eingetretene Gährung durch den in einem starken Strahle zufließenden Saft nur im mindesten gestört worden wäre. Als der Bottich gefüllt war, gohr die Meische so stürmisch, daß sie durch Dampf in wallendem Kochen erhalten zu werden schien.

Ihre Temperatur war dabei auf 36° C. gestiegen. Nach 8 Stunden war Alles vorüber und während vor einer Stunde die Gährung an Intensität noch zuzunehmen schien, war die Meische nunmehr ganz ruhig und spiegelglatt geworden, ohne eine Spur von Schaum. Die Temperatur war auf 30° C. zurückgegangen, und das Aräometer sank bis 0° in die Meische ein.

In einem zweiten Bottiche, der nach jenem gefüllt wurde, und in welchem man 1000 Liter vergohrene Meische zurückgelassen hatte, trat bereits $\frac{1}{2}$ Stunde nachdem der Saftzufluß begonnen hatte, die Gährung ein; nach $1\frac{1}{2}$ Stunden hatte dieselbe ihre volle Intensität erreicht, ungeachtet des anhaltenden Saftzuflusses, der etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden gedauert hatte.

Aus der vergohrenen Meische wird durch Destillation zuerst Spiritus von 80 Procent gewonnen und dieser dann in einem Rectifications-Apparat auf 93 bis 94° gebracht. Der Nachlauf von 90 Procent abwärts, kommt zur reifen Meische.

Die durchschnittliche Ausbeute berechnet sich per Zollcentner zu 163,1 Quart-Procenten, per 100 Quart Bottichraum zu 310,7 Quart-Procenten, also noch etwas geringer als zu La Planche.

In einer andern, nach demselben Systeme arbeitenden Brennerei, zu Courrières, betrug die Ausbeute sogar nur 135,6 Quart-Procente vom Zollcentner Rüben oder 258,3 Quart-Procente pro 100 Quart Bottichraum.

Was die Gesehungskosten des Rübenspiritus zu Douay betrifft, so theilt Gall die folgende Berechnung mit.

Die Rüben werden der Fabrik pro 1000 Kilo zu 24 Fr. berechnet (der Zollcentner circa $9\frac{1}{2}$ Sgr.).

Die Fabrikationskosten aller Art, einschließlich der Verzinsung, Abnutzung u. s. w. sind angeschlagen per Hectoliter zu 23 Fr.

Die Fässer per Pipe (6 Hectoliter) zu 16 Fr.

Die Preßlinge werden verkauft per 1000 Kilo zu 9 Fr. (der Zollcentner zu $3\frac{1}{2}$ Sgr.).

Es werden täglich durchschnittlich aus 45000 Kilo Rüben 1800 Liter (3 Pipen) Spiritus erhalten, und die Pipe (600 Liter) kostet hiernach:

an Rüben 15000 Kilo à 24 Fr.	360 Fr.
Faßkosten	16 "
Fabrikationskosten 6×23	138 "
	<hr/>
	514 "
Davon ab für 3000 Kilo Preßlinge	27 "
	<hr/>
Bleiben	487 "
Hierzu der Gewinnantheil des Directors .	3 "
	<hr/>
Summa 490 Fr.	

1 Hectoliter ($87\frac{1}{2}$ Quart) kostet also 81 Fr. $66\frac{2}{3}$ Cent. Die Unternehmer gewannen, bei dem enormen Preise des Spiritus im Winter 18⁵³/₅₄, per Hectoliter mehr als 100 Fr.

Nimmt man, nach Gall, auch nur den Zuckergehalt der Rüben zu 10 Procent an und nimmt man ferner an, daß nur 80 Procent Saft also nur 8 Procent Zucker wirklich gewonnen werden, so müßte 1 Zollcentner Rüben wenigstens 4 Pfund oder 200 Quart-Procente liefern, es müßten also, dem zu Douay und Courrières bemischten Bottichraume nach, aus 100 Quart Bottichraum 390,5 Quart-Procente gewonnen werden.

In Rücksicht darauf, daß das Aräometer in der gegohrenen Meische die vollständige Zersetzung des Zuckers anzeigt, ist Gall geneigt, die forcirte, bei hoher Temperatur verlaufende Gährung für die alleinige Ursache des, gegen den berechneten Ertrag sehr zurückstehenden wirklichen Ertrags zu nehmen. In Courrières, wo der Verlust ohngefähr $\frac{1}{6}$ größer ist als zu Douay, werden mit 12 Bottichen 24 Bottichfüllungen in 24 Stunden abgebrannt, muß jeder Bottich also in 12 Stunden gefüllt werden, vergähren und geleert werden, so daß für die eigentliche Gährung nur 8 Stunden bleiben. Gall meint, diesen so fehlerhaften Gährungsproceß habe Frankreich von Belgien angenommen, wo die Art und Weise der Besteuerung zu einer höchst forcirten Gährung dränge. In Belgien wird nämlich vom Hectoliter Gährraum für je 24 Stunden 1 Fr. Steuer bezahlt, werden also die Zeit und der Bottichraum besteuert, was natürlich zum Dickmeischen und zur Beschleunigung der Gährung führt. Man hat es in Belgien, indem man die Getreidemeische kaum 40 Minuten der Zuckerbildung überläßt, dieselbe in sehr warmen Gährlocalen bei 30 bis 32° C. in Gährung setzt und in bedeckten Bottichen gähren läßt, schon dahin gebracht, denselben Bottich in 30 ja in 26 Stunden zweimal abzubrennen! Und dies ahmt man in Frankreich nach, wo die Steuerverhältnisse einen ganz rationellen Betrieb ermöglichen.

In einer Rübenspiritusfabrik der Pfalz, welche Gall zu sehen ebenfalls Gelegenheit hatte, wurden täglich in zwei Operationen 60 Zollcentner Rüben in folgender Weise verarbeitet. Die Rüben wurden beim Puzen stark geköpft, die größeren in zwei oder mehrere Stücken zerschnitten, gewaschen, und wie die Kartoffeln gedämpft, wobei man die durch Condensation entstandene Flüssigkeit, so lange dieselbe kalt und schmutzig war, weglaufen ließ, sobald sie aber warm erschien, auf das Kühlschiff brachte, um sie später mit dem Rübenbrei zu vermischen. Die gedämpften Rüben wurden zerquetscht, was sehr langsam von stat-

ten ging, der Brei wurde in den, 20 Hectoliter (1700 Quart) fassenden Gährbottich gebracht und darin anhaltend mit Meischgabeln bearbeitet, um ihn auf die erforderliche Temperatur herabzubringen, was recht gut gelingt, weil das Zerquetschen von 30 Centner Rüben fast 4 Stunden dauert. Nachdem hierauf das auf dem Kühlschiffe abgekühlte Condensationswasser zugelassen worden, wurde die Masse bei einer Temperatur von 20° R. mit 5 Liter Essighefe, die man vorher mit Rübenbrei hatte angähren lassen, in Gährung gebracht, welche 36 bis 40 Stunden dauerte.

Nach diesem Verfahren wurden angeblich vom Zollcentner Rüben durchschnittlich 5 Liter Branntwein von 19° Cartier (48 Procent Tralles) gewonnen, was vom Zollcentner 210 Quart-Procente beträgt. Der Ertrag von 100 Quart Bottichraum ist 360 Quart-Procente.

Erpeldinger, in seinem Werkchen »die Runkelrüben-Spiritusfabrikation nach eigenen praktischen Erfahrungen u. s. w.« theilt die Resultate von Versuchen mit, bei denen theils gedämpfte Rüben allein, theils gedämpfte Rüben und Kartoffeln, theils Rübenast mit Kartoffeln verarbeitet wurden. Bei der Berechnung der Erträge sind die Kartoffeln mit 20 Sgr., die Rüben mit 10 Sgr., das Malz mit 4 Thlr. per 100 Pfund in Ansatz gebracht. Die Steuer betrug für 3000 Quart Bottichraum 10 Thlr. Feuerung, Arbeitslohn u. s. w. sind unberechnet geblieben, da nur eine Vergleichung mit dem Ertrage der Kartoffeln beabsichtigt wurde, bei denen diese Factoren ebenfalls unberücksichtigt blieben.

Das Product, der Spiritus von 80 Procent, ist mit 12 Thlr. per Eimer von 60 Quart (13½ Procent für 1 Sgr.) in Rechnung gebracht.

Es ist angenommen, daß 3000 Quart Bottichraum, mit 50 Centner Kartoffeln und 250 Pfund Malz besetzt, 300 Quart Spiritus von 80 Procent (24000 Quart-Procente Alkohol) liefern, daß also vom Quart Bottichraum 8 Quart-Procente Alkohol gezogen werden. Hiernach geben 100 Pfund Kartoffeln incl. 5 Pfund Malz (3½ Pfund zum Meischen, 1½ Pfund zur Hefe), 6 Quart Spiritus à 80 Procent oder 480 Quart-Procente. Setzt man davon 50 Quart-Procente für 5 Pfund Malz ab, so bleiben für 100 Pfund Kartoffeln 430 Quart-Procente.

Für die reine Kartoffelmeische stellt sich daher die Rechnung wie folgt:

50 Scheffel Kartoffeln à 20 Sgr.	33 Thlr. 10 Sgr.
250 Pfund Malz	10 — "
Steuer	10 — "
Summa.	53 Thlr. 10 Sgr.
Ertrag 300 Quart Spiritus von 80 Proc. 60 — "	

Also Ueberschuß 6 Thlr. 20 Sgr.

50 Centner Rüben, gewaschen, geköpft, gedämpft, zerquetscht und zu Brei gerührt, abgekühlt und zugekühlt und bei 16° R. angesetzt, lieferten eine Meische, welche zwar rasch in Gährung kam, in welcher aber die Gährung nur langsam verlief. Dieselbe gab, am vierten Tage abgebrannt, 154 Quart Spiritus (12320 Quart-Procente Alkohol).

Man hat also:

50 Centner Rüben à 10 Sgr.	16 Thlr. 20 Sgr.
75 Pfund Malz, zur Hefe	3 " — "
Steuer	10 " — "
Summa	29 Thlr. 20 Sgr.
Ertrag 154 Quart Spiritus	30 " 24 "

Also Ueberschuß 1 Thlr. 4 Sgr. — Pro Quart Bottichraum sind 4,1 Quart-Procente Alkohol gezogen worden, also halb so viel als aus der reinen Kartoffelmeiße, und die Steuer ist also für dieselbe Menge Alkohol doppelt so hoch. Rechnet man für 75 Pfund Malz 750 Quart-Procente Alkohol ab, so bleiben 11570 Quart-Procente Alkohol, als Ertrag der Rüben, was aus 100 Pfund Rüben 231 Quart-Procente Alkohol macht.

Die geringe Ausbeute gab Veranlassung den Versuch abzuändern. Es wurde die Meiße mit 20° R. angestellt und der Hefenmasse wurde, nachdem die Mutterhefe weggenommen, $\frac{1}{2}$ Pfund eines sogenannten Gährungspulvers, bestehend aus 2 Pfund Glaubersalz, 4 Pfund kohlensaurem Natron, 2 Pfund Pottasche, 1 Pfund kohlensaurer Magnesia und 1 Pfund doppelt kohlensaurem Kali*), zugesetzt. Die Gährung war weit stärker und am vierten Tage war die Meiße vollkommen reif. Es resultirten 162 Quart Spiritus (12960 Quart-Procente Alkohol). Der Ueberschuß erhöht sich auf 2 Thlr. 22 Sgr., die Ausbeute pro Quart Meiße auf 4,3 Quart-Procente, der Ertrag von 100 Pfund Rüben auf 244 Quart-Procente.

33 Centner Kartoffeln, gedämpft, gequetscht mit Malz gemischt, die Meiße gekühlt und mit der ganzen Hefe angestellt; 17 Centner Rüben gedämpft, zerquetscht, abgekühlt und zu der Kartoffelmeiße gebracht, gaben 254 Quart Spiritus (20320 Quart-Procente Alkohol).

Die Rechnung stellt sich wie folgt:

33 Centner Kartoffeln à 20 Sgr.	22 Thlr. — Sgr.
17 Centner Rüben à 10 Sgr.	5 " 20 "
190 Pfund Malz (incl. Hefe)	7 " 18 "
Steuer	10 " — "
Summa.	45 Thlr. 8 Sgr.
Ertrag 254 Quart Spiritus	50 " 24 "

Also Ueberschuß 5 Thlr. 16 Sgr. — Pro Quart Bottichraum sind 6,8 Quart-Procente Alkohol gezogen worden. Setzt man von dem Ertrage, nämlich von 20320 Quart-Procenten Alkohol ab: 14190 Quart-Procente für 33 Centner Kartoffeln (à 430 Quart-Procente) und 1900 Quart-Procente für 190 Pfund Malz, so bleiben 5230 Quart-Procente Alkohol aus 17 Centner Rüben, was für 100 Pfund Rüben 308 Quart-Procente Alkohol beträgt. Durch die Verar-

*) Wieder eine von den unrationellen Mischungen, wie sie so häufig in Brennereien in Anwendung kommen! Kohlensaures Natron (fröhallisirte Soda) oder doppelt kohlensaures Natron können das ganze Gemisch ersetzen.

beutung der Rüben mit Kartoffeln ist also der Ertrag beträchtlich gesteigert worden, nämlich von 231 resp. 244 auf 308 Quart-Procente aus 100 Pfund.

Das günstigste Resultat in Bezug auf die Ausbeute aus dem Bottichraum ergab die gleichzeitige Benutzung von Rübensaft und Kartoffeln. 55 Centner Rüben wurden auf der Reibemaschine von Thierry zerrieben und nach und nach mit der hydraulischen Presse ausgepresst. Der erhaltene Saft kam entweder direct in den Gährbottich oder auf das Kühlfaß. 25 Scheffel Kartoffeln wurden gedämpft, gequetscht und mit 87 Pfund Malzschrot gemischt. Die Meische wurde nach einer Stunde zu dem Saft auf das Kühlschiff gebracht; ein Theil derselben aber für sich im Gährbottiche angesetzt, damit das später hinzukommende Gemisch und Saft rasch in Gährung kam. Die Meische erfordert eine sehr kräftige Hefe, es wird ihr daher $\frac{1}{2}$ Pfund von dem oben erwähnten Gährpulver zugesetzt. Die Gährung war sehr schön, die Masse erhitzte sich 10 bis 11 Grad über ihren Stellgrad (18° R.) und entwickelte lebhaft Kohlensäuregas. Die Ausbeute betrug 334 Quart Spiritus (26720 Quart-Procente Alkohol).

Die Rechnung stellt sich wie folgt:

25 Scheffel Kartoffeln à 20 Sgr.	16 Thlr. 20 Sgr.
55 Centner Rüben à 10 Sgr.	18 10 "
162 Pfund Malz (incl. Hefe)	6 14 "
Steuer	10 — "

Summa 51 Thlr. 14 Sgr.

Ertrag 334 Quart Spiritus 60 24 "

Also Ueberschuß 15 Thlr. 10 Sgr. — Pro Quart Bottichraum sind gezogen worden 8,9 Quart-Procente Alkohol. Werden für 25 Scheffel Kartoffeln 10750 Quart-Procente, für 162 Pfund Malz 1620 Quart-Procente abgerechnet, so bleiben 14350 Quart-Procente als Ertrag der 55 Centner Rüben, was auf 100 Pfund Rüben 260 Quart-Procente Alkohol. Nimmt man den Zuckergehalt der Rüben zu 12 Proc. an, so beträgt die theoretische Ausbeute 300 Quart-Procente, und rechnet man, daß durch die Pressen $\frac{4}{5}$ des Zuckers in den Saft geliefert werde, so würden diese 240 Quart-Procente geben. Die verarbeiteten Rüben müssen also mehr Zucker als 12 Procent enthalten haben, oder es muß, was nicht wahrscheinlich, die Presse mehr als 80 Procent Saft gegeben haben.

Werfen wir den Blick zurück auf die vorstehenden Mittheilungen aus der Praxis, so ergibt sich, daß die Verarbeitung der Rüben auf Spiritus, mit den Utensilien und Einrichtungen, wie sie sich in unseren Brennereien finden, nicht mit Vortheil zu bewerkstelligen ist. Es müssen neue Anlagen gemacht werden, um den Saft der Rüben entweder durch Pressen oder durch Maceration zu gewinnen, und es muß dann zugleich dahin gestrebt werden, die in Gährung zu bringende Meische möglichst zuckerreich zu machen, entweder durch Zusatz von Melasse oder durch Vermischung des Rübensafts mit Rübenbrei oder Rübenschnitten, oder, wenn sich die Steuerbehörde bewogen finden sollte, ihre Ansicht zu ändern, durch Zusatz von Meische aus stärkeemehlhaltigen Substanzen, aus Getreide oder Kartoffeln.

Je großartiger die Anlagen gemacht werden, desto erfolgreicher wird das Unternehmen sein. Man denke daran, wie viel Geld dadurch weggeworfen worden ist, daß man glaubte, es ließe sich mit geringem Capital eine Rübenzuckerfabrik errichten und verfallte hier nicht in denselben Fehler. Erst nachdem große Capitalien in den Rübenzuckerfabriken angelegt wurden, als Apparate in Anwendung kamen, deren Anschaffung früher für viel zu kostbar gehalten wurde, ist dieser Industriezweig zu einem lohnenden geworden. So wird es auch mit der Spiritusfabrikation aus Rüben gehen.

Die möglichst vollständige Zerlegung des Zuckers der Rüben in Alkohol und die möglichst vollständige Gewinnung dieses Alkohol muß erstrebt werden. Man lasse sich nicht durch die Ansicht von Champonnais täuschen und nicht durch den zeitweiligen großen Nutzen irre leiten, den einige französische Brennereien erzielt haben. Die Reduktion der Eingangssteuer auf 15 Francs für das Hectoliter Alkohol wird auch in Frankreich zu einem rationelleren Betriebe führen.

Aus Rübenzuckermelasse. Ueber die Darstellung der weingahren Meische aus Rübenmelasse braucht dem, was Seite 384 u. f. (3. Aufl.), Seite 322 u. f. (4. Aufl.) gesagt ist hier nur Weniges hinzugefügt zu werden.

Es ist nochmals hervorzuheben, daß alkalische Flüssigkeiten nicht gähren, daß also die durch Auflösen oder vielmehr durch Verdünnung der Melasse erhaltene Meische mit Schwefelsäure angesäuert werden muß, wenn sie so alkalisch sein sollte, daß sie durch den säuerlichen Hefensatz nicht hinreichend sauer würde. Ueber die Menge der Schwefelsäure läßt sich natürlich nichts Bestimmtes sagen, da die alkalische Reaction der Melasse sehr verschieden stark ist.

Versuche haben ergeben, daß ein vergrößerter Zusatz von Säure, bis zu $1\frac{1}{2}$ Procent der Melasse die Ausbeute zu erhöhen vermag. Daß die Beschaffenheit der Melasse selbst, das heißt der Betrag des Zuckergehalts, von Einfluß ist auf die Ausbeute von Alkohol, versteht sich von selbst.

Das Kochen der Melasse mit der Säure, zur Entfernung der Salpetersäure ist wohl allgemein aufgegeben worden, weil es zeitraubend und kostspielig ist und doch den Zweck nicht vollständig erreichen läßt.

Ich verdanke der Güte des Herrn W. Merkel, des vormaligen Dirigenten der Rübenspiritusfabrik zu Zisterstedt bei Bernburg (jetzt in einer Spiritusfabrik bei Brüssel) Mittheilungen über umfassende und mit Sachkenntniß ausgeführte Versuche, bei denen die Rübenmelasse mit verschiedenen Mengen von Schwefelsäure und Malz, zum Hefensatz, verarbeitet worden ist. Das Folgende ist ein Auszug aus diesen Versuchen.

Es wurden täglich zwei Bottiche angestellt. Die Menge der Meische in jedem Bottiche betrug 5900 Quart. Der Ertrag ist von beiden Bottichen gemeinschaftlich in Rechnung gebracht.

Bottich Nr. 1: 2970 Pfund Melasse, Hefe aus 15 Pfund Roggenmalz und 120 Pfund Gerstenmalz, 33 Pfund Schwefelsäure. Temperatur beim Anstellen 24° R., Saccharometer-Anzeige 14° . Temperatur nach 48 Stunden 27° , Saccharometer-Anzeige 6° , Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 5° . Vergähung: 0,643.

Bottich Nr. 2: Füllung wie Bottich Nr. 1. Temperatur beim Anstellen 24° R., Saccharometer-Anzeige 14,5°. Temperatur nach 48 Stunden 27° R., Saccharometer-Anzeige 6°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 5,5°. Vergährung: 0,620.

Ertrag aus beiden Bottichen: 57120 Quart-Procente Alkohol; aus 1 Quart Meische: 4,8 Procente, aus 100 Pfund Melasse (inclusive der Hefe): 953 Procente.

Bottich Nr. 5: 2970 Pfund Melasse, Hefe aus 15 Pfund Roggenmalz und 120 Pfund Gerstenmalz, 42 Pfund Schwefelsäure. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 16°. Temperatur nach 48 Stunden 29° R., Saccharometer-Anzeige 6°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 5°. Vergährung: 0,687.

Bottich Nr. 6: Füllung wie Bottich Nr. 5. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 16°. Temperatur nach 48 Stunden 29° R., Saccharometer-Anzeige 5,5°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 5°. Vergährung: 0,687.

Ertrag aus beiden Bottichen: 70140 Quart-Procente Alkohol; aus 1 Quart Meische: 5,9 Procente, aus 100 Pfund Melasse (inclusive der Hefe): 1172 Procente.

Bottich Nr. 7: 2970 Pfund Melasse, Hefe aus 15 Pfund Roggenmalz und 100 Pfund Gerstenmalz, 45 Pfund Schwefelsäure. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 15°. Temperatur nach 48 Stunden 28° R., Saccharometer-Anzeige 7,5°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 5°. Vergährung: 0,666.

Bottich Nr. 8: Füllung wie Bottich Nr. 7. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 15°. Temperatur nach 48 Stunden 29° R., Saccharometer-Anzeige 5,5°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 4,5°. Vergährung: 0,700.

Ertrag aus beiden Bottichen: 65520 Quart-Procente Alkohol; aus 1 Quart Meische: 5,5 Procente, aus 100 Pfund Melasse: 1103 Procente.

Bottich Nr. 9: 2970 Pfund Melasse, Hefe aus 20 Pfund Roggenmalz und 100 Pfund Gerstenmalz, 16 Pfund Schwefelsäure. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 15°. Temperatur nach 48 Stunden 24° R., Saccharometer-Anzeige 11°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 6°. Vergährung: 0,600.

Bottich Nr. 10: Füllung wie Bottich Nr. 9. Temperatur beim Anstellen 21° R., Saccharometer-Anzeige 15°. Temperatur nach 48 Stunden 23° R., Saccharometer-Anzeige 11,5°, Saccharometer-Anzeige der reifen Meische 6,5. Vergährung: 0,567.

Ertrag aus beiden Bottichen: 55020 Quart-Procente Alkohol; von 1 Quart Meische: 4,6 Procente, aus 100 Pfund Melasse: 928 Procente. — Die Anwendung einer geringen Menge von Schwefelsäure hatte auf Gährungsverlauf und Vergährung sehr nachtheiligen Einfluß ausgeübt.

Bottich Nr. 1: 2860 Pfund Melasse (aus einer andern Fabrik), Hefe von 20 Pfund Roggenmalz und 100 Pfund Gerstenmalz, 48 Pfund Schwefel-

säure. Temperatur beim Anstellen 21°R. , Saccharometer-Anzeige 16° . Temperatur nach 48 Stunden 28°R. , Saccharometer-Anzeige 6° , Saccharometer-Anzeige der reifen Meische $5,5^{\circ}$. Vergärung: 0,656.

Bottich Nr. 2: Füllung wie vorher. Temperatur beim Anstellen 21°R. , Saccharometer-Anzeige 16° . Temperatur nach 48 Stunden 28°R. , Saccharometer-Anzeige $6,5^{\circ}$, Saccharometer-Anzeige in der reifen Meische 5° . Vergärung: 0,688.

Ertrag aus beiden Bottichen: 68880 Quart-Procente Alkohol; aus 1 Quart Meische: 5,8 Procente, aus 100 Pfund Melasse: 1204 Procente. — Die Melasse war sicher zuckerreicher, als die, welche bei den früheren Versuchen angewandt wurde.

In der großartigen Rübenzuckerfabrik des Herrn von Robert zu Seelowitz bei Brünn wird die, vom dritten Producte durch die Centrifugalmaschine gewonnene Melasse sogleich auf Spiritus von 94 Procent verarbeitet, in einem Locale und in Apparaten, welche durch Größe, Zweckmäßigkeit und Eleganz imponiren. Die Gärungsbottiche, acht an der Zahl, sind mehr hoch als weit; sie fassen ohngefähr 9000 Preuß. Quart (203 Wiener Eimer) und gleichen den Bottichen, wie man sie in England zum Gähren der Porterwürze verwendet. Jeder Bottich erhält zwischen 45 bis 50 Wiener Centner*) Melasse. Dieselbe wird bis zu $9\frac{1}{2}$ oder 10° Baumé verdünnt und bei 18 bis 19°R. mit einem Gärungsmittel aus 5 Centnern eines Gemenges aus gleichen Theilen Gerstenmalz und Weizenschrot oder Roggenschrot angestellt. Ein Zusatz von Schwefelsäure findet nicht Statt; die Hefe enthält Säure genug, um die alkalische Beschaffenheit der Melasse zu beseitigen. Die Gärung ist eine äußerst kräftige und dauert drei Tage. Bisweilen läßt man zu der durch die Gärung schon attenuirten Meische noch Melasse nachfließen. Jeden Tag werden zwei solcher Bottiche abdestillirt also 100 Centner Melasse verarbeitet**).

*) 1 Wiener Centner = 56 Kilo.

**) Als Curiosum will ich hier noch anführen, daß im vorigen Winter von Krone in Neuhaldensleben Versuche angestellt worden sind, über die Gewinnung von Alkohol aus weißen und blauen Lupinen, welche einen über die Möglichkeit gehenden Ertrag geliefert haben. Krone behauptet nämlich, der Ertrag sei (inclusive des Malzes) 20 Quart-Procente vom Pfunde, also 2000 Proc. von 100 Pfunden gewesen. Die zugleich aufgeführte Analyse der Lupinen, giebt den Gehalt an Stärkemehl und Schleimzucker in der weißen Varietät zu ohngefähr 45 Proc. an, wonach, abgesehen vom Malzzusatz, aus 100 Pfund derselben, höchstens 1125 Proc. Alkohol rektificiren können, unter der Voraussetzung, daß alles Stärkemehl bei dem Meischproceß in Zucker verwandelt wurde, was bekanntlich bei anderen körnigemhaltigen Materialien bislang noch nicht zu erreichen gewesen ist. Und doch sind diese Versuche angestellt worden, um die Behauptung eines Anderen zu widerlegen. Es könnte bei Verarbeitung von Lupinen aus 1 Quart Meischraum 45 Proc. Alkohol gezogen werden!

Die Darstellung des Branntweins aus der weingahren Meische.

Wie schon oben, Seite 44, hervorgehoben ist, haben die Destillir-Apparate der Brennereien, welche Getreide und Kartoffeln verarbeiten, eine wesentliche Veränderung nicht erfahren, weil die gebräuchlichen im Allgemeinen dem Zwecke gut entsprechen.

Der Hohenheimer Spiritus-Apparat, von dem wir Seite 368, 3 Aufl., Seite 308, 4. Aufl. Fig. 93 eine Zeichnung nebst Beschreibung mitgetheilt haben, erhielt in neuerer Zeit eine vereinfachte und verbesserte Einrichtung, die ihn noch empfehlungswerther macht. Der Apparat besteht, wie aus der bereits gegebenen Beschreibung ersichtlich, im Wesentlichen aus mehreren, concentrisch in einander gesteckten Ringen oder Kränzen, die theils zur Aufnahme der Dämpfe und der condensirten Flüssigkeiten, theils zur Aufnahme des Kühl- oder Dephlegmir-Wassers dienen. Seine Einrichtung entspricht vor Allem den Grundsätzen: daß bei einer zweckmäßigen Rectification durch Dephlegmirung, die alkoholärmeren Dämpfe zunächst mit dem bereits erwärmeren Kühlwasser in Berührung zu bringen sind daß ferner die condensirten Flüssigkeiten, je nach ihrem Alkoholgehalte, möglichst von einander getrennt bleiben, und daß endlich die nachfolgenden Dämpfe müssen Gelegenheit finden oder gezwungen werden, mit diesen noch alkoholhaltigen Flüssigkeiten in möglichste Berührung zu kommen, wobei zugleich eine mechanische Fortleitung der zu einem leichten Dunst condensirten Wassertheile in kältere Räume durch geeignete Construction des Apparats vermieden wird.

Die gegenwärtige Einrichtung des Apparats zeigt Fig. 15 im verticalen Durchschnitte.

A ist der Futterbehälter, wozu jede mehr hohe als weite Blase benutzt werden kann *). B der Dephlegmator.

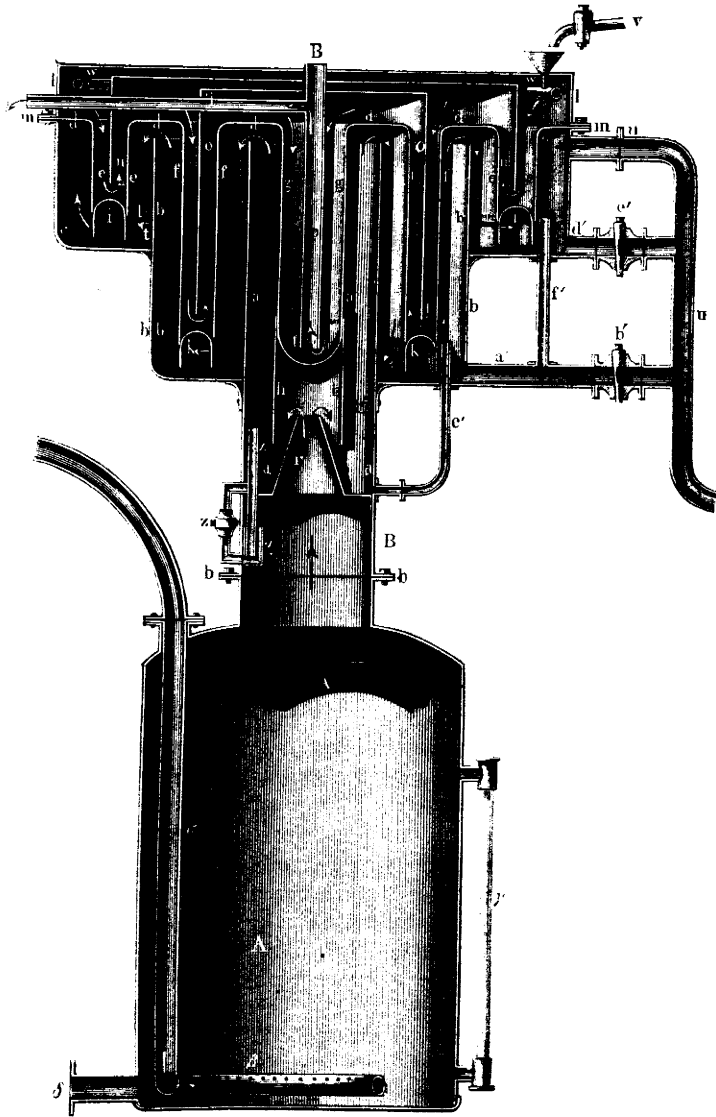
Die Haupttheile bilden der Cylinder *aa* und die beiden Destillirkränze *bb* und *cc*, welche durch den Deckel *d, d, d, d, d* mittelst der Verschraubung bei *mm* oberhalb geschlossen werden. Mit diesem Deckel sind die beiden Dephleg-

*) Die Erfahrung hat die früher angegebene Form dieses Gefäßes oder vielmehr die dort angegebene Zuleitung der Dämpfe von unten, als weniger zweckmäßig erkennen lassen, indem der stets wechselnde Druck oder die ungleiche Spannung der Dämpfe ein so starkes Schwanzen der Flüssigkeit verursacht, daß mitunter ein vollständiges Ueberziehen oder Zurücktreten der Flüssigkeit in den Futterbehälter des Vorwärmers erfolgte. Ein Umwickeln des Dampfrohres zur Verhütung der Abkühlung, die das Zusammenziehen der Dämpfe vorzugsweise verursacht, ließ diesen Uebelstand doch nicht ganz beseitigen, weshalb später die jetzige Form gewählt werden mußte.

Die Dämpfe treten durch das Rohr *a* in das am Boden liegende Rohr *β*, dessen Oeffnungen eine bessere Vertheilung der Wärme bewirken. *γ* zeigt den Stand der Flüssigkeit und *δ* leitet diese in die Blase oder in den Futterbehälter des Vorwärmers zurück.

mirkränze *ee* und *ff* so wie das Rohr *gg* verbunden und zwar so, daß *ee* in den Kranz *cc*, *ff* in den Kranz *bb* und *gg* in *aa* eintauchen. Die Dephleg-

Fig. 15.



mirkränze und das Rohr *gg* werden unterhalb durch die nach abwärts gebogenen

Ränder *h h*, *i i* und *k k* geschlossen. Der Deckel *d d* . . . erhält zur Aufnahme des Wassers den Rand *l l*, der mit der Verschraubung *m m* verbunden ist. Die Scheidewände *n n* und *o o* so wie das Rohr *p* tauchen in die Dephlegmirkränze *e e*, *f f* und in das Rohr *g g*; von *p* führt das Rohr *q* das hier aufsteigende Wasser durch die Scheidewände *n* und *o* und durch den Rand *l*.

Bevor wir die einzelnen Theile des Apparats näher bezeichnen, wollen wir den Weg, den die zu rectificirenden Dämpfe nehmen, und die Leitung des zur Dephlegmirung dienenden Wassers angeben, was die weitere Einrichtung des Apparats deutlicher machen wird.

Die aus dem Lutterbehälter aufsteigenden Dämpfe treten zunächst durch den Konus bei *r* unter den Rand *h h*, der sie durch die in dem Cylinder *a a* zurückgehaltene Flüssigkeit leitet. Von hier steigen sie in dem Cylinder *a a* empor und gelangen in den ersten Destillationskranz *b b*, wo sie mit der inneren Wand des Wasserkranzes *f f* in Berührung kommen. Aus diesem Raume können sie nur durch die Oeffnung *s* in den Ring oder in den nach abwärts gebogenen Rand *k k* gelangen, der sie unter dem ganzen Wasserkranze *f f* herum führt, bevor sie durch eine zweite Oeffnung (in der äußeren Wand des Ringes) in den äußeren Raum von *b b* treten. Hier steigen die Dämpfe dann wieder aufwärts und kommen so in den Destillationskranz *c c*. Die Oeffnung *t* gestattet hier allein den Zutritt in den Ring *i i*, der sie, nachdem sie den ganzen Kreis berührt, durch eine zweite Oeffnung wieder in den äußeren Raum von *c c* führt. Aus diesem findet dann der Abzug der Dämpfe durch das Rohr *u* nach dem Abkühler Statt.

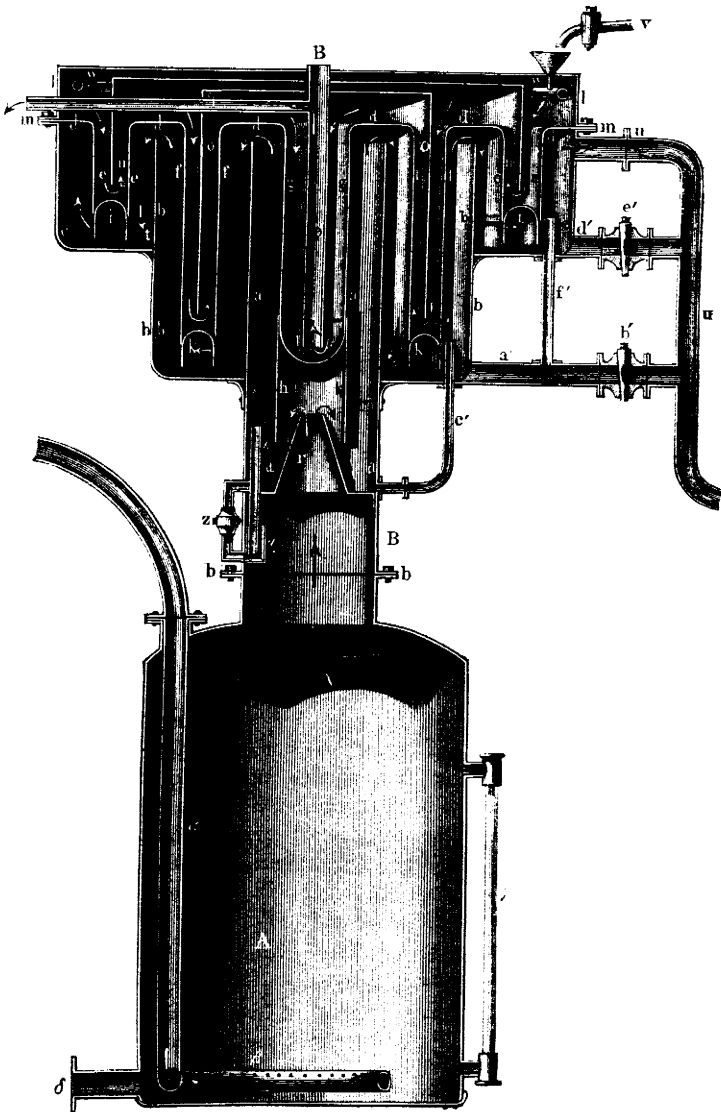
Während die zu rectificirenden Dämpfe den bezeichneten Weg zu machen haben, fließt das zur Dephlegmirung dienende Wasser durch den Hahn *v* in das Rohr *w w*, dessen Oeffnungen dasselbe auf dem ganzen äußern Rande des Deckels gleichmäßig vertheilen. Es fließt von hier zunächst in den Dephlegmirkranz *e e*, wo es durch die Scheidewand *n n* genöthigt wird bis auf den Boden zu dringen, bevor es vom ersten auf den zweiten Kranz *f f* dringen kann. In diesem bewirkt dann die Scheidewand *o o* wiederum das Niedersinken des zufließenden Wassers, während das erwärmtere auf der inneren Seite in die Höhe steigt, um vom Boden des Rohres *g g* durch das Rohr *p* aufwärts und durch *q* seitwärts abgeleitet zu werden.

Endlich haben wir noch den Lauf der dephlegmirten Flüssigkeit oder des Phlegmas näher anzugeben. Zur Verhinderung, daß von dieser nichts direct in den Lutterbehälter zurückfließe, dient der Conus *r* in dem Cylinder *a a*. Eine Ueberfüllung von *a a* wird durch das Rohr *x* verhindert, welches unten in den kleinen Behälter *y* taucht. Das Hahnenrohr *z* dient zur vollständigen Entleerung dieses Raums, welche nach jeder Destillation erfolgen soll. Die Flüssigkeit, welche sich in dem unteren oder inneren Destillationskranze *b b* niederschlägt, kann, so lange sie als hinreichend stark erscheint, durch das Rohr *a'* mit dem Hahne *b'* sogleich zur Abkühlung gelangen, nach Schließung des Hahnes *b'* aber durch das Rohr *e'* in den unteren Raum von *a a* zurückfließen. Eben so kann die Flüssigkeit aus *c c* entweder durch das Rohr *d'* und den Hahn *e'* zur Abküh-

lung oder durch f' zunächst nach a' und dann durch c' nach aa und von da in den Futterbehälter A zurückgelangen.

Verfolgen wir bei diesem Apparate die hier angegebene Leitung des Damp-

Fig. 16.



pfes und die des Kühl- oder Dephlegmirwassers, so sehen wir, daß die in *aa* aufsteigenden alkoholärmeren oder heißeren Dämpfe zunächst hier nur mit dem Rohre *gg* in Berührung kommen; dieses enthält das bereits am stärksten erhitzte Wasser und kann deshalb auch nur die leichter condensirbaren Wassertheile der aufsteigenden Dämpfe zurückhalten, während die alkoholreicheren Dämpfe nach *bb* gelangen. Auch hier treffen dieselben mit der nur um wenige Grade kälteren Dephlegmirfläche zusammen. Hat sich in *bb* bereits eine Flüssigkeit gesammelt und den freien Durchgang der Dämpfe gehemmt, so werden diese durch den Rand oder Ring *kk* genöthigt aufs Innigste mit dieser Flüssigkeit in Berührung zu kommen, denn der Ablauf dieser Flüssigkeit findet in derselben Höhe von *kk* Statt, wodurch die durchstreichenden Dämpfe die in dieser Flüssigkeit befindlichen Alkoholtheile wieder mit fortnehmen, aber auch die eigenen Wassertheile, die sie bereits als leichte Tropfen oder Dunst mit sich führen, an die Flüssigkeit absetzen. Eine solche Rectificationsart vereinigt die Vortheile der Dephlegmation mit denen der wiederholten Destillation. Aus diesem Grunde genügt es auch, dieselbe Operation in dem oberen kälteren Destillationskranze *cc* nur noch einmal zu wiederholen, um unmittelbar aus der Meische ein Product zu erhalten, welches bei der Anwendung des Pistorius'schen Apparats nur mit einer größeren Anzahl von Becken aus einer weit alkoholreicheren Flüssigkeit zu gewinnen steht.

Der sich nach und nach immer vergrößere Raum steigert die Wirksamkeit der dephlegmitenden Flächen und verhindert das mechanische Fortreißen der bereits zu Dunst verdichteten Wassertheile, was auch eine größere Reinheit des Products bewirkt, die bei anderen Apparaten nur durch die Anwendung eines Kohlencylinders erlangt wird.

Endlich läßt die directe Verbindung der beiden Rectificationskränze *bb* und *cc* mit dem Rohre *u* und dem Abkühler den Apparat mit Vermeidung jeder unnützen Condensation eben so gut zur Gewinnung von Branntwein als von Spiritus benutzen.

Die Anwendung sehr kräftig wirkender Rectifications- und Dephlegmations-Vorrichtungen ist in neuerer Zeit durchaus nothwendig geworden für die Darstellung von Spiritus aus Rübenzuckermelasse und aus Rüben selbst. Wie schon Seite 50 angeführt wurde, hat man nämlich nur nöthig, den Rübenspiritus auf 93 bis 94 Procent Tr. zu bringen, um ihn so rein zu bekommen, daß seine Abstammung nicht mehr zu erkennen ist, während sich bekanntlich der gewöhnliche Rübenspiritus durch einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack auszeichnet. Rectification auf einen sehr hohen Grad ist also das einfachste Reinigungsmittel, und zwar wahrscheinlich nicht allein für Rübenspiritus, sondern für Spiritus jeder Abstammung.

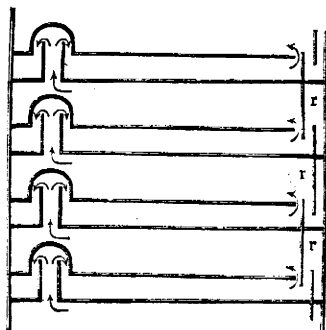
Ich hatte im Winter 1852/53 in Seelowitz zuerst Gelegenheit, diese Wirkung der bedeutenden Rectification kennen zu lernen. Aus der vergohrenen Melasse (Seite 77) wird in Seelowitz mittelst zweier Destillir-Apparate, welche den bei uns gebräuchlichen im Wesentlichen völlig gleichen, welche nämlich aus je zwei Blasen (hölzernen) mit Wechselverbindung, Vorwärmer, Rectificator und Becken-Dephlegmatoren bestehen, zunächst Spiritus von 83 bis 84 Procent

Er. dargestellt, und dieser wird dann, in zwei höchst eleganten Rectifications-Apparaten, in Spiritus von 93 bis 94 Procent Er. umgewandelt, welcher wie absoluter Alkohol riecht.

Die freistehenden, spiegelblanken Rectifications-Blasen gleichen kleinen Vacuum-Apparaten; sie enthalten eine Dampffspirale, in welche, beiläufig gesagt, der Dampf nur in solcher Menge geleitet wird, daß keine Spur davon uncondensirt entweicht. Aus der offenen engen Mündung der Spirale fließt nur heißes Wasser.

Von den Blasen ab gelangen die geistigen Dämpfe in eine Reihe übereinander stehender Rectifications-Kästen (wenn ich nicht irre, acht an der Zahl) deren Einrichtung sich im Allgemeinen aus beistehender Figur 17 ergibt.

Fig. 17.



Die in den Kästen condensirte Flüssigkeit fließt durch die Tropfröhren r. r. aus den oberen in die unteren Kästen, aus dem untersten Kasten in die Blase zurück.

Von den Rectifications-Kästen ab treten die geistigen Dämpfe in eine von warmem Wasser umgebene Dephlegmirspirale (Schlange). Die Flüssigkeit, welche in der untern Hälfte der Spirale abgesondert wird, fließt in die unteren Kästen zurück, die in der obern Hälfte niedergeschlagene Flüssigkeit in die oberen Kästen. Aus der Dephlegmir-Vorrichtung treten die Dämpfe in die Kühlt-schlange.

Die Destillation ist eine continuirliche; es fließt unausgesetzt Spiritus nach und nur, wenn der Siedepunkt der Flüssigkeit in den Blasen auf 70 bis 71° C. gestiegen ist, wird etwa die Hälfte davon abgelassen. Das Abgelassene kommt zu der Meische.

Das Destillat geht unmittelbar in ein einziges Faß von außerordentlicher Größe, welches in einem benachbarten Souterrain liegt. Von diesem Faße wird es zum Verkauf gezapft und dadurch der Zweck erreicht, daß die Fabrik stets ein gleiches Product in den Handel zu bringen im Stande ist. Die Versendung geschieht nicht in Fässern, sondern in großen Flaschen, aus einem sehr schönen, halbweißen Glase, von denen je sechs in einem Kasten in Moos verpackt werden. Es sind dies die Flaschen, in denen die Salzsäure, für die Wiederbelebung der Kohle, in die Zuckerfabrik kommt. Die tägliche Production an

Spiritus von 94 Proc. Tr. beträgt 36 Wiener Eimer. Der Spiritus hat den Geruch des absoluten Alkohols. Die abdestillirte Melasse, die Schlempe, dient zum Anbrühen des Viehfutters, sie wirkt im Allgemeinen wie Salz *).

Man erkennt an den Rectifications-Kästen in Seelowitz sogleich, daß die Einrichtung der französischen und belgischen Brennereien als Muster gedient hat. In Frankreich und Belgien stehen sowohl auf den sogenannten Futterblasen als auch auf den Spiritusblasen 10 bis 12 Fuß hohe Säulen von 12 bis 14 Rectificationsbecken, so daß also eine 12 bis 14malige Rectification stattfindet. Die Apparate werden dadurch kostbar und gefährlich, weil die Dämpfe einen starken Druck zu überwinden haben.

Wo es nicht möglich ist, den Rübenspiritus so hochgrädig zu ziehen, muß man zu Reinigungsmitteln, als Chlorkalk, Kohle u. s. w. seine Zuflucht nehmen. In Hohenheim hat man, nach Siemens, den Rübenbranntwein, um ihn als Trinkbranntwein verkäuflich zu machen, auf 20 Quart mit $\frac{1}{4}$ Pfund Schwefelsäure versetzt, nach 14 Tagen die Säure durch Kreide entfernt, ihn dann durch Kohle filtrirt und nun nochmals unter Zusatz von $\frac{1}{4}$ Quart Essig und 2 bis 3 Loth Wachholderbeeren destillirt. Das Product war dann als Trinkbranntwein sehr angenehm und vom Getreidebranntwein kaum zu unterscheiden. Der Zusatz von Essig giebt dem Rübenbranntwein nachzugsweise den Geruch des Fruchtspiritus und zerstört den eigenthümlichen Erdgeschmack, den die Neutralisation mit Kreide verursacht.

Die Formel von Francoeur (Seite 266, 3. Aufl., Seite 222, 4. Aufl.) zur Reduction der bei höheren oder niederen Temperaturen durch das Alkoholometer gefundenen Grade, auf die Grade bei der Normaltemperatur, giebt für die hochgrädigen Spiritus, wie sie jetzt gewöhnlich in den Handel kommen, keine genaue Resultate. Für Diejenigen, welche die a. a. D. mitgetheilten ausführlichen Corrections-Tabellen nicht benutzen wollen, gebe ich daher die nachstehenden kleinen Corrections-Tabellen von Franke. Die erste Tabelle ist für Temperaturgrade unter der Normaltemperatur von 12,5° R., die zweite für Temperaturgrade über der Normaltemperatur.

*) Eine Beschreibung des höchst sehenswerthen Etablissements zu Seelowitz habe ich in dem Beiblatt zur Deutschen Reichszeitung von 1853, Nr. 28, 31 und 33 gegeben.

Tabelle zur Bestimmung des wahren Alkoholgehalts nach Tralles. Für Temperaturen unter der Normaltemperatur von 12,5° R.

Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Neau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Al- koholgrad zu- gerechnet wer- den muß.	Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Neau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Al- koholgrad zu- gerechnet wer- den muß.	Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Neau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Al- koholgrad zu- gerechnet wer- den muß.
21	2,4	46	2,2	71	2,6
22	2,3	47	2,2	72	2,6
23	2,1	48	2,2	73	2,6
24	2,0	49	2,2	74	2,7
25	2,0	50	2,2	75	2,7
26	2,0	51	2,3	76	2,7
27	2,0	52	2,3	77	2,7
28	1,9	53	2,3	78	2,8
29	1,9	54	2,3	79	2,8
30	1,9	55	2,3	80	2,8
31	1,9	56	2,3	81	2,9
32	1,9	57	2,4	82	2,9
33	1,9	58	2,4	83	3,0
34	1,9	59	2,4	84	3,0
35	2,0	60	2,4	85	3,0
36	2,0	61	2,4	86	3,0
37	2,0	62	2,4	87	3,1
38	2,0	63	2,5	88	3,2
39	2,0	64	2,5	89	3,3
40	2,0	65	2,5	90	3,4
41	2,1	66	2,5	91	3,5
42	2,1	67	2,5	92	3,6
43	2,1	68	2,6	93	3,7
44	2,1	69	2,6	94	3,9
45	2,2	70	2,6	95	4,0
				96	4,2
				97	4,5

Die Einrichtung der Tabelle ist leicht verständlich. Angenommen, man habe den Alkoholgehalt eines Spiritus bei 8° R. zu 83 Proc. Tralles gefunden, so ist der wirkliche Alkoholgehalt bei der Normaltemperatur 84,5°. Der Unterschied zwischen 8° R. und 12,5° R. beträgt nämlich 4,5° R.; bei Spiritus von 83 Proc. Tr. müssen aber, wie die erste Tabelle zeigt, für je 3,0° R. 1 Grad Tr. addirt werden, man hat also hier $\frac{4,5}{3,0} = 1,5^\circ$ zu addiren. — Oder: man habe den Alkoholgehalt, im Sommer, bei 20° R. zu 89° Tr. gefunden, so ist der wirkliche Alkoholgehalt bei der Normaltemperatur 86,5° Tr. Der Unterschied zwischen 20° R. und 12,5 beträgt 7,5° R., bei Spiritus von 89 Proc. ist auf 3° R.

Tabelle zur Bestimmung des wahren Alkoholgehalts nach Tralles. Für Temperaturen über der Normaltemperatur von 12,5° R.

Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Reau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Alfo- holgrad abge- rechnet wer- den muß.	Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Reau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Alfo- holgrad abge- rechnet wer- den muß.	Abgelesene Gradstärke nach Tralles.	Anzahl Reau- murscher Wär- megrade, für welche 1 Alfo- holgrad abge- rechnet wer- den muß.
21	2,6	51	2,1	81	2,7
22	2,5	52	2,1	82	2,7
23	2,4	53	2,2	83	2,8
24	2,3	54	2,2	84	2,8
25	2,2	55	2,2	85	2,8
26	2,2	56	2,3	86	2,9
27	2,1	57	2,3	87	2,9
28	2,1	58	2,3	88	2,9
29	2,0	59	2,3	89	3,0
30	2,0	60	2,3	90	3,1
31	2,0	61	2,3	91	3,1
32	2,0	62	2,3	92	3,3
33	2,0	63	2,3	93	3,3
34	2,0	64	2,3	94	3,4
35	2,0	65	2,3	95	3,4
36	2,0	66	2,4	96	3,6
37	2,0	67	2,4	97	3,6
38	2,0	68	2,4	98	3,7
39	2,0	69	2,5	99	4,2
40	2,0	70	2,5	100	4,4
41	2,0	71	2,5		
42	2,0	72	2,5		
43	2,0	73	2,5		
44	2,0	74	2,5		
45	2,0	75	2,6		
46	2,0	76	2,6		
47	2,1	77	2,6		
48	2,1	78	2,6		
49	2,1	79	2,7		
50	2,1	80	2,7		

ein Grad Tralles abzurechnen, man hat also $\frac{7,5}{3} = 2,5$ Procent Tralles abzu-
rechnen.

Die folgenden Tabellen, ebenfalls von Franke, sind für den Handel mit
Spiritus von großer Bequemlichkeit*).

*) Diese Tabellen, so wie die vorhergehenden sind den »Alkoholometrischen Tafeln zur
Reduction der spirituellen Flüssigkeiten von Gewicht auf Gemäß und von Gemäß
auf Gewicht, so wie zur Bestimmung der richtigen Gradstärke und des Werthes

Tabelle zur Vergleichung der Stettiner Spirituspreise mit dem Berliner Preise à 10,800 Quart-Procent, so wie mit dem Magdeburger Preise à 14,400 Quart-Procent.

Wenn in Stettin folgende Pr. Procente 1 Egr. kosten	So kosten in Berlin 10,800 Procente			So kosten in Magdeburg 14,400 Procente			Wenn in Stettin folgende Pr. Procente 1 Egr. kosten	So kosten in Berlin 10,800 Procente			So kosten in Magdeburg 14,400 Procente			Wenn in Stettin folgende Pr. Procente 1 Egr. kosten	So kosten in Berlin 18,800 Procente			So kosten in Magdeburg 14,400 Procente		
	§	Gr.	ℒ	§	Gr.	ℒ		§	Gr.	ℒ	§	Gr.	ℒ		§	Gr.	ℒ	§	Gr.	ℒ
6	60	—	80	—	14	25	21	5	34	8	7	22	16	10	11	21	24	7		
1/4	57	18	—	76	24	—	1/4	25	7	11	33	20	6	16	5	5	21	17		
1/2	55	11	6	73	25	5	1/2	24	24	10	33	3	1	16	—	—	21	10		
3/4	53	10	—	71	3	4	3/4	24	12	2	32	16	3	15	24	9	21	3		
7	51	12	10	68	17	2	15	24	—	—	32	—	—	23	15	19	7	20		
1/4	49	19	8	66	6	2	1/4	23	18	2	31	14	3	1/4	15	14	6	20		
1/2	48	—	—	64	—	—	1/2	23	6	9	30	29	—	1/2	15	9	6	20		
3/4	46	13	7	61	28	—	3/4	22	25	9	30	14	3	3/4	15	4	9	20		
8	45	—	—	60	—	—	16	22	15	—	30	—	—	24	15	—	—	20		
1/4	43	10	1	58	5	6	1/4	22	4	7	29	16	2	1/4	14	25	4	19		
1/2	42	10	7	56	14	1	1/2	21	24	7	29	2	9	1/2	14	20	10	19		
3/4	41	4	3	54	25	9	3/4	21	14	9	28	19	8	3/4	14	16	4	17		
9	40	—	—	53	10	—	17	21	5	4	28	7	1	25	14	12	—	19		
1/4	38	27	7	51	26	9	1/4	20	26	1	27	24	9	1/4	14	7	9	19		
1/2	37	26	10	50	15	9	1/2	20	17	2	27	12	10	1/2	14	3	6	18		
3/4	36	27	8	49	6	11	3/4	20	8	5	27	1	3	3/4	13	29	5	18		
10	36	—	—	48	—	—	18	20	—	—	26	20	—	26	13	25	5	18		
1/4	35	3	8	46	24	11	1/4	19	21	9	26	9	—	1/4	13	21	5	18		
1/2	34	8	7	45	21	5	1/2	19	13	9	25	28	5	1/2	13	17	7	18		
3/4	33	14	8	44	19	6	3/4	19	6	—	25	18	—	3/4	13	13	9	17		
11	32	21	10	43	19	1	19	18	28	5	25	7	11	27	13	10	5	17		
1/4	32	—	—	42	20	—	1/4	18	21	—	24	28	1	1/4	13	6	4	17		
1/2	31	9	2	41	22	2	1/2	18	13	10	24	18	6	1/2	13	2	9	17		
3/4	30	19	2	40	25	6	3/4	18	6	10	24	9	1	3/4	12	29	2	17		
12	30	—	—	40	—	—	20	18	—	—	24	—	—	28	12	25	9	17		
1/4	29	11	8	39	5	6	1/4	17	23	4	23	21	1	1/4	12	22	4	16		
1/2	28	24	—	38	12	—	1/2	17	16	10	23	12	5	1/2	12	18	11	16		
3/4	28	7	1	37	19	5	3/4	17	10	6	23	4	—	3/4	12	15	8	16		
13	27	20	9	36	27	8	21	17	4	3	22	25	9	29	12	12	6	16		
1/4	27	5	1	36	6	10	1/4	16	28	3	22	17	8	1/4	12	9	3	16		
1/2	26	20	—	35	16	8	1/2	16	22	4	22	9	9	1/2	12	6	—	16		
3/4	26	5	5	34	27	3	3/4	16	16	7	22	2	1	3/4	12	3	—	16		

derselben« (Braunschweig, Gd. Leibrock) entnommen. Die Tafeln sind für Verkäufer und Käufer von Spiritus unentbehrlich, und ich kann sie daher nicht dringend genug empfehlen. Herr Bachhofs-Commissair Franke hat durch seinen außerordentlichen Fleiß und sein Talent den Handel mit Spiritus auf das einzig richtige Princip gebracht.

Tabelle zur Vergleichung der Stettiner Spirituspreise mit dem Preise des Sächsischen Orhofs von 210 Dresdner Kannen, so wie mit dem Preise des Braunschweiger Orhofs von 240 Braunschweiger Quartier Spiritus zu 80 Procent.

Wenn in Stettin fol- gende Pr. Procente 1 Egr. kosten	So kosten in Dres- den 16,800 Sächf. Pr. 1 Egr. 1/2						So kosten in Braun- schweig 19,200 Br. Proc. 1 Egr. 1/2						Wenn in Stettin fol- gende Pr. Procente 1 Egr. kosten	So kosten in Dres- den 16,800 Sächf. Pr. 1 Egr. 1/2						So kosten in Braun- schweig 19,200 Br. Proc. 1 Egr. 1/2					
	in Dres- den			in Braun- schweig			in Dres- den			in Braun- schweig				in Dres- den			in Braun- schweig								
	16,800			19,200			16,800			19,200				16,800			19,200								
6 1/4 1/2 3/4	76	6	6	87	6	6	14 1/4 1/2 3/4	32	20	—	37	9	8	22 1/4 1/2 3/4	20	23	6	23	19	3					
7 1/4 1/2 3/4	73	5	2	83	18	9	15 1/4 1/2 3/4	32	2	8	36	17	10	23 1/4 1/2 3/4	20	16	6	23	12	10					
8 1/4 1/2 3/4	70	10	7	80	13	6	16 1/4 1/2 3/4	31	16	2	36	3	—	20 1/4 1/2 3/4	20	9	8	23	6	6					
9 1/4 1/2 3/4	67	22	6	77	13	10	17 1/4 1/2 3/4	31	—	2	35	12	—	20 1/4 1/2 3/4	20	3	1	23	—	6					
10 1/4 1/2 3/4	65	10	—	74	19	4	18 1/4 1/2 3/4	30	14	7	34	21	10	21 1/4 1/2 3/4	19	26	5	22	18	5					
11 1/4 1/2 3/4	63	2	4	72	5	5	19 1/4 1/2 3/4	29	29	7	33	8	1	22 1/4 1/2 3/4	19	20	1	22	12	6					
12 1/4 1/2 3/4	60	29	3	69	19	8	20 1/4 1/2 3/4	29	15	1	34	18	9	23 1/4 1/2 3/4	19	13	8	22	6	9					
13 1/4 1/2 3/4	59	—	3	67	13	6	21 1/4 1/2 3/4	29	1	—	33	6	10	24 1/4 1/2 3/4	19	7	7	22	1	2					
14 1/4 1/2 3/4	57	5	—	65	10	11	22 1/4 1/2 3/4	28	17	5	32	17	6	25 1/4 1/2 3/4	19	1	7	21	19	8					
15 1/4 1/2 3/4	55	13	—	63	11	4	23 1/4 1/2 3/4	28	4	3	32	5	5	26 1/4 1/2 3/4	18	25	8	21	14	3					
16 1/4 1/2 3/4	53	24	1	61	14	6	24 1/4 1/2 3/4	27	21	5	31	17	8	27 1/4 1/2 3/4	18	20	—	21	8	11					
17 1/4 1/2 3/4	52	8	—	59	20	3	25 1/4 1/2 3/4	27	9	1	31	6	3	28 1/4 1/2 3/4	18	14	3	21	3	10					
18 1/4 1/2 3/4	50	24	4	58	4	4	26 1/4 1/2 3/4	26	27	—	30	19	8	29 1/4 1/2 3/4	18	8	8	20	22	8					
19 1/4 1/2 3/4	49	13	2	56	14	7	27 1/4 1/2 3/4	26	15	3	30	8	6	30 1/4 1/2 3/4	18	3	4	20	17	9					
20 1/4 1/2 3/4	48	4	2	55	2	10	28 1/4 1/2 3/4	26	4	—	29	22	2	31 1/4 1/2 3/4	17	28	—	20	12	10					
21 1/4 1/2 3/4	46	27	2	53	16	11	29 1/4 1/2 3/4	25	22	9	29	12	—	32 1/4 1/2 3/4	17	22	8	20	8	1					
22 1/4 1/2 3/4	45	22	—	52	8	9	30 1/4 1/2 3/4	25	12	2	29	2	2	33 1/4 1/2 3/4	18	8	8	20	22	8					
23 1/4 1/2 3/4	44	18	5	51	2	2	31 1/4 1/2 3/4	25	1	8	28	16	7	34 1/4 1/2 3/4	18	3	4	20	17	9					
24 1/4 1/2 3/4	43	16	6	49	20	10	32 1/4 1/2 3/4	24	21	6	28	7	4	35 1/4 1/2 3/4	17	7	7	19	18	3					
25 1/4 1/2 3/4	42	16	3	48	17	—	33 1/4 1/2 3/4	24	11	7	27	22	3	36 1/4 1/2 3/4	17	2	9	19	13	10					
26 1/4 1/2 3/4	41	17	3	47	14	6	34 1/4 1/2 3/4	24	2	1	27	13	6	37 1/4 1/2 3/4	16	28	1	19	5	6					
27 1/4 1/2 3/4	40	19	6	46	13	1	35 1/4 1/2 3/4	23	22	7	27	4	10	38 1/4 1/2 3/4	16	23	5	19	5	2					
28 1/4 1/2 3/4	39	23	—	45	12	10	36 1/4 1/2 3/4	23	13	6	26	20	6	39 1/4 1/2 3/4	16	18	9	19	—	2					
29 1/4 1/2 3/4	38	27	6	44	13	6	37 1/4 1/2 3/4	23	4	7	26	12	3	40 1/4 1/2 3/4	16	14	4	18	20	10					
30 1/4 1/2 3/4	38	3	3	43	19	3	38 1/4 1/2 3/4	22	26	—	26	4	4	41 1/4 1/2 3/4	16	10	—	18	16	10					
31 1/4 1/2 3/4	37	10	—	42	17	10	39 1/4 1/2 3/4	22	17	5	25	20	7	42 1/4 1/2 3/4	16	5	7	18	12	10					
32 1/4 1/2 3/4	36	17	6	41	21	5	40 1/4 1/2 3/4	22	9	3	25	13	8	43 1/4 1/2 3/4	16	1	4	18	8	11					
33 1/4 1/2 3/4	35	26	1	41	1	8	41 1/4 1/2 3/4	22	1	2	25	5	—	44 1/4 1/2 3/4	15	27	2	18	5	1					
34 1/4 1/2 3/4	35	5	4	40	6	8	42 1/4 1/2 3/4	21	23	3	24	22	6	45 1/4 1/2 3/4	15	23	1	18	1	4					
35 1/4 1/2 3/4	34	15	5	39	12	6	43 1/4 1/2 3/4	21	15	6	24	15	5	46 1/4 1/2 3/4	15	19	1	17	21	8					
36 1/4 1/2 3/4	33	26	3	38	18	11	44 1/4 1/2 3/4	21	8	1	24	8	6	47 1/4 1/2 3/4	15	15	1	17	18	1					
37 1/4 1/2 3/4	33	7	8	38	1	11	45 1/4 1/2 3/4	21	—	8	24	1	10	48 1/4 1/2 3/4	15	11	2	17	14	5					

Schließlich mag noch eine Tabelle von Nathusius hier eine Stelle finden. Sie zeigt die Erträge von fünf Brennereien in den Jahren von 1849 bis 1853 und ist gelegentlich der Frage über die Erhöhung der Branntweinsteuer zusammengestellt worden.

Campagne	Brennerei	Weischraum, versteuerte Quart	Geistus ver- kauft in Proc.	also Proc. vom Quart Weischraum	Steuer in Pfgn. a 2 Gr. per 20 Quart Weischraum	Steuer auf 1 Quart von 50 Proc. in Pfgn.
18 ⁴⁹ / ₅₀	A	1,103,043	10,174,100	9,22	1,323,652	6,5
	B	1,675,440	14,347,932	8,56	2,010,528	7
	C	1,706,662	12,964,220	7,58	2,047,994	8
	D	1,424,000	9,604,146	6,75	1,708,800	8,9
	E	2,352,840	18,873,680	8,0	2,823,408	7,5
		8,261,985	65,964,078	8,0	9,914,382	7,5
18 ⁵⁰ / ₅₁	A	1,081,840	9,438,401	8,72	1,298,208	6,9
	B	1,520,760	12,794,380	8,41	1,824,912	7,1
	C	1,178,095	9,055,510	7,69	1,413,714	7,8
	D	1,366,400	9,642,063	7,06	1,639,680	8,5
	E	2,857,260	21,438,640	7,51	3,428,712	8
		8,004,355	62,368,994	7,8	9,605,226	7,7
18 ⁵¹ / ₅₂	A	1,197,860	10,078,241	8,38	1,437,432	7,2
	B	1,592,320	12,817,642	8,05	1,910,784	7,5
	C	1,130,714	8,261,507	7,31	1,356,857	8,2
	D	1,452,800	9,961,167	6,85	1,743,360	8,8
	E	2,659,220	17,635,840	6,6	3,191,064	9,0
		8,032,914	58,754,397	7,3	9,639,497	8,2
18 ⁵² / ₅₃	A	885,760	7,157,536	8,08	1,062,922	7,4
	B	1,251,704	9,791,412	7,82	1,502,045	7,7
	C	1,248,800	9,549,527	7,65	1,498,560	7,8
	D	1,410,800	10,128,370	7,17	1,692,960	8,4
	E	2,212,420	14,788,976	6,6	2,654,904	9,0
		7,009,484	51,415,821	7,3	8,411,391	8,2

Es hat sich also die Ausbeute vom versteuerten Weischraume in den letzten Jahren vermindert. Deshalb, und wegen der schwachen Kartoffelernten sind die Brennereien schwächer betrieben worden.

Der Betrag an Steuer per Quart hat sich erheblich vermehrt. Der Ausfall an Steuer beruht also nur auf dem verminderten Betriebe.

Die Hefenfabrikation.

In den Gegenden, wo süße Hefe nicht von Bierbauern zu erhalten ist und Presshefe nicht von Branntweinbrennern geliefert wird, muß die Hefe durch die Gährung von Würzen bereitet werden, welche man für diesen Zweck besonders darstellt. Als allgemein gültig ist zu beachten, daß die Würzen Malz-Getreide-Würzen sein müssen, indem reine Malzwürzen, abgesehen davon, daß sie kostbarer sind, weniger vollständig vergähren. Eben so ist das Kochen, sowohl der Meische als der Würze, zu vermeiden, weil dadurch ebenfalls die Vergährungsfähigkeit beeinträchtigt wird. Daß das Malz nicht gedarrt sein darf und die Würze nicht gehopft wird, versteht sich von selbst. Die folgenden speciellen Anleitungen zur Fabrikation von Hefe mögen hier noch eine Stelle finden.

Gleiche Theile Roggenmalz, Gerstenmalz und roher Weizen werden gemischt und geschrotet. Auf 100 Pfund des Gemenges werden 4 bis 5 Pfund Kartoffeln gedämpft und fein gemahlen.

Das Schrotgemenge, sammt den Kartoffeln, wird in einem Meischbottiche in Wasser von 50 bis 52° R. eingeteigt, und zwar wird nur so viel Wasser genommen, daß die Masse verarbeitet werden kann. Die Temperatur wird dann 38 bis 42° R. sein. Hierauf wird die Masse durch Wasser von 75° R. auf 50 bis 54° R. gebracht.

Die Meische bleibt 20 bis 24 Stunden stehen, je nachdem die Milchsäure schneller oder langsamer hervortritt, dann wird sie schnell durch kaltes Wasser und eine Kühlvorrichtung auf 20° R. gekühlt und in den Gährbottich gebracht.

Zum Anstellen werden 4 Pfund Presshefe auf 100 Pfund des Schrotgemenges verwandt. Man rührt die Stelhese mit frischem Wasser an und setzt sie, in einem besonderen kleineren, 40 bis 50 Maas fassenden Gefäße, mit einem Theile der auf 20° R. gekühlten Meische an. Die Gährung tritt hier rasch ein, und wenn sie den höchsten Punkt erreicht hat, wird die gährende Masse, nebst einigen Lothen Soda, der übrigen Meische im Gährungsbottiche zugegeben.

Nach 10 bis 12 Stunden kommt die Meische in die Hefenbildungs-Periode; beginnt sie zu fallen, so schöpft man ab. Das Abgeschöpfte wird sogleich gefrischt, durch einen Straminbeutel gedrückt und unter frisches Wasser gesetzt, wo dann nach 5 bis 6 Stunden die Hefe zu Boden fällt.

Man zapft das Wasser ab und verwendet es beim nächsten Ansatze zum Abkühlen. Die Hefe preßt man in Doppelbeuteln mittelst einer Hebelpresse. Sie ist nach 6 bis 8 Stunden so trocken, daß sie verwandt werden kann (Dingler's Polyt. Journal, Bd. 132, S. 239).

In der Provinz Rheinhessen ist die Fabrikation der Hefe mit der Essigfabrikation verbunden. Man bereitet nämlich eine Würze aus Malz und rohem Getreide, bringt diese in Gährung, zapft die weingähre Flüssigkeit von der entstandenen Hefe ab und verwandelt jene in Essig. Im Speciellen wird auf folgende Weise verfahren (Decon. Neuigkeiten, 1847, S. 529).

Das Gemenge aus Gerstenmalzschrot und Getreideschrot wird in dem Meischbottiche mit etwas kaltem Wasser angefeuchtet. Das zum Meischen erforderliche Wasser wird in zwei Perioden zugesetzt; bei dem ersten Zuflusse von Wasser erreicht die Meische die Temperatur von 25 bis 30° R., bei dem zweiten Zuflusse die Temperatur von 50 bis 55° R.*).

Nach zweistündiger Zuckerbildung wird die erste Würze abgelassen; sie zeigt am Saccharometer 12 bis 13 Procent. Man bringt sie sogleich auf das Kühlschiff.

Zum zweiten Guß wird aufs Neue heißes Wasser und zugleich ein Strahl kaltes Wasser — damit die Temperatur nicht zu hoch steige — unter den Siehboden geleitet, so daß die Meische auf der Temperatur von 50 bis 55° R. bleibt. Die zweite Würze hat eine Concentration von 7 bis 8 Procent.

Der dritte Guß wird ebenfalls mit heißem Wasser gemacht; die gewonnene Würze zeigt 2 bis 3 Procent.

Sämmtliche Würzen werden auf dem Kühlschiffe vermischt und dort zum Theil schon beinahe auf die Temperatur abgekühlt, bei welcher das Anstellen stattfindet. Damit die Würze in der wärmeren Jahreszeit nicht so lange dem Einflusse der Luft ausgesetzt bleibe, bevor sie diese Temperatur erreicht, steht mit dem Kühlschiffe eine in Wasser liegende Kühlschlange in Verbindung. Die abgekühlte Würze fließt unmittelbar in den Gährebottich. Die Concentration ist 8 bis 8,5 Procent.

Beim Anstellen wird gewöhnlich auf folgende Weise verfahren. Man kühlt ohngefähr 30 Liter von der ersten Würze durch die Kühlschlange schnell auf 16 bis 20° R. ab und vermischt diese mit 2 Liter Hefe und etwas kohlensaurem Ammoniak, oder statt dessen Pottasche und Salmiak. Die Gährung tritt in dieser vorgestellten Würze, weil die Temperatur hoch und die Menge der Hefe groß ist, so schnell ein, daß vor der vollständigen Abkühlung der übrigen Würze schon neue Hefe ausgeschieden wird.

Die ganze Würze wird bei 10 bis 12° R. der Gährung überlassen. Die Gährung ist eine Untergährung, welche 50 bis 60 Stunden dauert (sogenannte viertägige Gährung). Während der ersten 24 Stunden wird die neugebildete Hefe, welche sich bereits zu Boden gesenkt hat, öfters aufgerührt: nach etwa 30 Stunden wird die Flüssigkeit von der Hefe abgelassen und in flachere Bottiche gebracht, wo dann die Nachgährung und weitere Ablagerung von Hefe erfolgt. Man will dadurch die zu bedeutende Säuerung der gährenden Flüssigkeit verhüten und zugleich den größten Theil der Hefe möglichst bald aus dem Bereiche der säuerlichen Flüssigkeit bringen, was die Haltbarkeit der Hefe erhöht.

*) Das Meischwasser wird in einem blasenförmigen Dampffessel erhitzt, von welchem ab ein Rohr, das bis fast auf den Boden hinabreicht, unter den Siehboden des Meischbottichs geleitet ist. Nachdem das Wasser dieses Dampffessels, bei geöffneten Hähnen, zum Sieden erhitzt ist, schließt man die Hähne; das Wasser wird dann in Folge des Dampfdrucks durch das erwähnte Rohr in den Meischbottich getrieben. Da nämlich die Würze nicht gekocht wird, hat man keine Pfanne nothig, welche sonst zum Erhitzen des Meischwassers dienen würde.

Die Hefe wird nicht gepreßt, sondern kommt im frischen, breiartigen Zustande zum Verkauf. Sie ist kräftiger als die abgewässerte.

Da mindestens wöchentlich dreimal gebraut wird, so ist immer frische Hefe zum Anstellen vorhanden, und man hat auf diese Weise die Hefe schon mehrere Jahre fortgepflanzt. Die ursprüngliche, beim Beginn der Fabrication benutzte Hefe, war eine Weinhefe, unmittelbar nach beendeter Hauptgährung des Weins entnommen.

Die Vergährung ist eine sehr vollständige, bisweilen bis auf 0° Saccharometer-Anzeige. Die Ausbeute an Hefe, in dem Zustande wie sie gewöhnlich verkauft wird, beträgt 3,5 bis 5 Procent vom Gewichte der Würze, entsprechend ohngefähr 0,35 bis 0,4 trockener, wasserfreier Hefe.

Bei einer Würze war die ursprüngliche Concentration am		
Saccharometer (p)	8,1	Proc.
Nach beendeter Gährung (m)	0,4	"
Es betrug daher die scheinbare Attenuation ($p - m$)	7,7	Proc.
Die scheinbare Vergährung also $\left(V = \frac{p - m}{p}\right)$	0,950	"
Der Alkoholfactor für die scheinbare Attenuation (a) ist	0,4117	"
Es enthielten demnach 100 Gewichtstheile der reifen		
Meische an Alkohol (A)	3,170	"
an unzersehtem Malzertract (E)	1,830	"
Wasser (W)	95,000	"
	100,000.	

Da nun die Menge der Hefe, nach Balling, 0,11 von der Menge des entstandenen Alkohols beträgt, so wurden im vorliegenden Falle in 100 Gewichtstheilen der gegohrenen Würze 0,348 Gewichtstheile Hefe gebildet, entsprechend ohngefähr 9 bis 11 Mal so viel Hefe in dem Zustande wie sie verkauft wird (Seite 151 u. f., 3. Aufl., Seite 125 u. f., 4. Aufl.) *).

Eine andere Würze zeigte nach beendeter Gährung und nachdem die Kohlensäure durch Schütteln möglichst entfernt war, am Saccharometer (m) 0,650 Proc.

Um die ursprüngliche Concentration der Würze kennen zu lernen, wurde das saccharometrische Verfahren angewandt und aus der Attenuations-Differenz (D) die Größe p berechnet.

Die gekochte Flüssigkeit, durch Zusatz von Wasser auf ihr ursprüngliches absolutes Gewicht gebracht, zeigte am Saccharometer (n) 2,125 "

Es betrug demnach die Attenuations-Differenz ($D = n - m$) 1,475 Proc.

*) Mitgetheilt als Beispiel der Berechnung des Alkoholgehalts und der Hefenmenge aus der Vergährung einer Würze von bekannter Concentration.

Die ursprüngliche Concentration der Würze vor der Gäh-			
rung (p) war also nach der Formel $\left(\frac{nq-m}{q-1}\right)=p$	9,000	„	
Die scheinbare Attenuation ($p - m$) betrug	8,350	„	
Die wirkliche Attenuation ($p - n$)	6,875	„	
Die scheinbare Vergährung $\left(V = \frac{p-m}{p}\right)$	0,928	„	
Die wirkliche Vergährung $\left(V = \frac{p-n}{p}\right)$	0,764	„	
Der Attenuations-Quotient, welcher anzeigt, um wie			
viel Mal die scheinbare Attenuation größer als die			
wirkliche, nach der Formel: $q = \frac{p-m}{p-n}$			
Der Alkoholfactor für die wirkliche Attenuation (b)	0,5085	„	
100 Gewichtstheile der reifen Würze enthielten demnach:			
an Alkohol ($p - m$) $b = A$	3,495	„	
Extract ($E = n$)	2,125	„	
Wasser ($W = 100 - A + E$)	94,380	„	
			100,000. Proc.

Aus 100 Gewichtstheilen der Würze sind daher 0,384 Gewichtstheile wasserfreie Hefe ausgeschieden worden *).

Eine dritte Würze zeigte am Saccharometer (p)	8,485	Proc.
Nach beendeter Gährung (m)	0,000	„
Also scheinbare Attenuation ($p - m$)	8,485	Proc.
Die Vergährung war demnach $\left(V = \frac{p-m}{p}\right)$	1,000	„
Der gebildete Alkohol betrug also in Gewichtsprocenten	4,302	„
Die gebildete Hefe	0,390	„

Anfangs wurde nur Malz benutzt und wurde die Meische wie bei dem bayerischen Brauverfahren gekocht, aber die Erfahrung zeigte bald die weit stärkere Vergährungsfähigkeit der ungekochten Malz-Getreide-Würze.

Vorzüglich vortheilhaft wurde die Anwendung von Spelz und Hafer gefunden, deren lockere Beschaffenheit als Schrot zugleich das Abfließen der Würze erleichtert. Von der Verarbeitung der weingahren Flüssigkeit auf Essig wird bei der Essigfabrikation die Rede sein.

Mit dem eben beschriebenen Verfahren stimmt im Wesentlichen ein Verfahren überein, welches hier in einer Fabrik befolgt wird. Ein Gemenge aus

*) Mitgetheilt als Beispiel der Berechnung der ursprünglichen Concentration einer gegohrenen Würze.

$\frac{4}{5}$ Roggen und $\frac{1}{5}$ Malz, fein geschrotet, wird gemischt abgekühlt und zugekühlt und mit Bierhefe angesetzt. Nachdem die Gährung nachgelassen, wird die Meische durch ein Sieb gegeben und mit Salmiak und Pottasche versetzt, wodurch nochmals eine kräftige Gährung eingeleitet wird. Die erhaltene Hefe wird, wie gewöhnlich, abgewässert und gepreßt, die gegohrene Flüssigkeit unter Zusatz von Branntweinnachlauf auf Essig verarbeitet.

Der Benutzung der bei dem Brauen der bairischen Biere fallenden Lagerbierhefe in den Bäckereien steht bekanntlich die starke Bitterkeit dieser Hefe im Wege. Bei Versuchen, welche zur Beseitigung der Bitterkeit von mir angestellt worden sind, hat sich das kohlensaure Ammoniak als völlig zweckentsprechend gezeigt. Wird die Lagerbierhefe mit Wasser übergossen, dem kohlensaures Ammoniak zugesetzt worden ist, auf das Pfund Hefe etwa 2 Loth kohlensaures Ammoniak und damit einige Zeit, etwa 12 Stunden, unter häufigem Aufrühren in Berührung gelassen, so wird das bittere Hopfenharz entfernt, es entsteht eine braune ammoniakalische Lösung desselben und es resultirt eine süße, weiße Hefe. Die so erhaltene Hefe ist nach dem Absüßen mit Wasser allerdings nicht so kräftig, wie die säuerliche Preßhefe, welche auf gewöhnliche Weise erhalten wird, aber setzt man dem letzten Absüßwasser Weinsäure bis zur schwachsauren Reaction, auch wohl ein wenig Würze zu, und läßt man sie damit einige Zeit stehen, so wird sie schon kräftiger. Ich glaube, daß es auf diesem Wege gelingen wird, die in reichlicher Menge fallende Lagerbierhefe nutzbar zu verwerthen.

Die Essigfabrikation.

Wesentliche Veränderungen in dem Fabrikationsverfahren haben bei der Essigfabrikation nicht stattgefunden; man arbeitet nach wie vor entweder nach dem älteren, langsameren Verfahren oder nach dem neueren, schnelleren Verfahren. Das ältere Verfahren wird vorzugsweise und mit Recht in den Fällen benutzt, wo man Essig unmittelbar aus gegohrenen Flüssigkeiten darstellt, weil nur bei diesem Verfahren ein Rückhalt an Zucker in den gegohrenen Flüssigkeiten noch in Alkohol umgewandelt wird und nur bei diesem Verfahren die Ausscheidung fremdartiger, namentlich stickstoffhaltiger Substanzen so vollständig erfolgt, daß das Product Haltbarkeit besitzt. Erst wenn diese Ausscheidung vollständig erfolgt, der Essig vollkommen klar geworden ist, ist es erlaubt, denselben, unter Zusatz von Spiritus, zur weiteren Verstärkung durch die Essigbilder gehen zu lassen. Um die Klärung, auch die Säuerung zu befördern, läßt man wohl die Essigmischung in den Essigfässern der Essigstube über Trester oder Spähnen liegen, auf die sich die trübenden Substanzen ablagern. Nur bei Essigmischungen, welche nicht sehr beladen sind mit fremden Stoffen, oder zur letzten vollständigen Klärung einer auf gewöhnlichen Fässern gelagerten Mischung, ist dies statthaft. Man erhält nach dem älteren Verfahren der Essigfabrikation aus einer zweckmäßigen, namentlich unter Zusatz von Rosinen oder selbst von Rosinenstengeln, aus Malzwein bereiteten Mischung einen Essig, der als Speiseessig, zu Salaten u. s. w., beliebter ist als der Schnelleffig, weil er dem ächten Weinessige an Geruch und Geschmack am nächsten steht.

Bei der Schnelleffigfabrikation wurde vor einigen Jahren viel Ruhmens gemacht von der Anwendung der Holzkohlen anstatt der Spähne zum Füllen der Essigbilder. Jetzt ist es darüber wieder ganz stille geworden, wahrscheinlich weil die gerühmten und erwarteten Resultate doch im Allgemeinen nicht erreicht wurden. Ein Fabrikant sagte mir, daß er mit gleichem Erfolge mit Spähnen

und Kohlen arbeite, daß er aber die Kohlenfässer nicht ungebraucht stehen lassen dürfe, weil sonst die aufgesogene Essigsäure zersezt werde. Dies spricht, nach meinem Dafürhalten, zu Gunsten der Kohle, indem dies auf eine äußerst kräftige oxydirende Wirkung der Kohle deutet. Die Kohle muß eine glanzlose, sehr poröse sein, am besten eine Kohle aus weichem, harzfreiem Holze, frei von nicht gehörig verkohlten Stücken (Brändern). Sie wird in etwa zollgroßen Stücken angewandt, muß zur Befreiung von den auflösblichen Salzen ausgelaugt, dann vollständig getrocknet und schließlich mit Essig, unter Zusatz von etwas Spiritus, eingesäuert werden.

Unter den Vorrichtungen, welche man empfohlen hat, um die Luft bis in die Mitte der Essigbilder zu führen, soll sich die folgende besonders bewähren. Der untere Raum, in welchem sich in den Essigbildern die Flüssigkeit ansammelt, ist durch einen Lattenboden von dem oberen, mit Spähnen erfüllten Raum getrennt. Unter diesem Lattenboden liegt ein hölzernes Röhrenkreuz, dessen vier Arme, welche in einer Kugel stecken, unten mit Oeffnungen versehen sind. Ein Arm des Kreuzes geht durch die Wand des Fasses, biegt sich nach unten und endet hier in einen hölzernen Trichter. Die Luft tritt durch den Trichter in das Kreuz, und strömt aus den Oeffnungen der Arme, gleichmäßig vertheilt, unter den Lattenboden in die Spähne. Die Röhren haben eine Weite von einem Zoll, der Trichter ist fünf Zoll weit. An dem äußeren Röhrenarme befindet sich ein hölzerner Hahn, um den Luftzutritt reguliren zu können.

Das Seite 417 (4. Aufl.), Seite 498 (3. Aufl.), erwähnte Verfahren von Schneyer ist seit dem in einer versiegelten Broschüre: »Reform der Schnell-essigfabrikation, Hildburghausen 1850, zu beziehen durch die Hofbuchdruckerei von E. W. Gadow und Sohn,« Preis 4 Thaler, veröffentlicht worden. Es sind in dieser Broschüre zwei ganz verschiedene Arten von Essigbilder empfohlen. Die eine Art ist ein großes, scheibenförmiges Drehfaß, mit Spähnen gefüllt und so eingerichtet, daß bald die eine halb die andere Hälfte wirksam ist. Man füllt das Faß nicht völlig bis zur Hälfte mit der Essigmischung, öffnet die Zuglöcher im oberen Theile desselben, und steckt auf das Spundloch ein Abzugsrohr. Nach anderthalb Stunden werden die Zugöffnungen und das Spundloch verstopft und dann wird das Faß gedreht, so daß die frühere untere Hälfte nun zur oberen wird. Man öffnet jetzt die Zuglöcher, und das Spundloch dieser zweiten Hälfte, läßt dieselbe anderthalb Stunden wirksam sein, worauf das Faß wieder um die Ase gedreht wird u. s. w.

Die zweite Art der Essigbilder stellt ein aufrechtes Säuerungsfaß dar, gebildet aus fünf übereinander stehenden kleinen Fässern, welche mit einander so in Verbindung stehen, daß die Flüssigkeit aus den oberen in die unteren abgelassen werden kann. Alle diese kleinen Abtheilungsgefäße sind mit Spähnen gefüllt und es sind Röhren zum Eintreten und Entweichen der Luft an denselben angebracht. Eins der Gefäße ist immer ganz, die anderen sind nur zur Hälfte mit Essigmischung gefüllt und alle Viertelstunden wird ein Wechsel der Flüssigkeit durch Abzapfen u. s. w. vorgenommen.

Ich habe keine Nachricht erhalten, ob, und mit welchem Erfolge mit den Schneyer'schen Fässern gearbeitet worden ist, wohl aber weiß ich, daß die er-

wählte Broschüre vielfach gekauft worden ist, und es sind mir von Käufern derselben Briefe zugegangen, worin sie sich nicht lobend über das Verfahren aussprachen, indeß ohne daß sie es versucht haben*).

Es ist Seite 90 angegeben worden, daß in der Provinz Rheinhessen die Fabrikation der Presshefe mit der Fabrikation von Essig verbunden werde, daß man nämlich die bei der Fabrikation der Presshefe resultirende gegohrene Flüssigkeit auf Essig verarbeite. Das Verfahren ist das folgende. Die ausgegohrene Würze (Seite 91) wird auf aufrechtstehende, ungefähr 20 Hectoliter (1750 Preuß. Quart) große Fässer, welche mit Weintrestern gefüllt sind, gegossen und vorläufig der langsameren Essigbildung nach dem älteren Verfahren

*) Der Schneyer'schen Broschüre ist eine Empfehlung von mir vorgebruckt; in Bezug auf diese bitte ich den Leser das Folgende anzuhören. Es gehört zu den Annehmlichkeiten oder Unannehmlichkeiten meiner Stellung, daß viele von denen, welche irgend eine Erfindung oder Verbesserung in den chemisch technischen Gewerben gemacht zu haben vermeinen, sich an mich wenden und eine Empfehlung verlangen. Wenn die Sache mir unzweifelhaft eine Empfehlung zu verdienen schien, habe ich es für Pflicht gehalten, eine solche zu geben, und ich habe sie, ohne Ausnahme, stets auf die uneigennützigste Weise, das heißt völlig unentgeltlich, gegeben, so oft mir auch direct oder indirect Honorar dafür angeboten wurde. Herr Schneyer hat mit mir jahrelang über sein Essigfabrikationsverfahren correspondirt; er hat mir voluminöse Manuscripte über dasselbe zugesandt und mich schließlich, da ich für meine Person mich nicht mit der Sache befassen wollte, um eine Empfehlung gebeten. Ich habe aber diese nicht eher gegeben, als bis er mich auf das Bestimmteste versicherte, daß er seit Jahren mit beiden Essigbildern gearbeitet und die angeführten günstigen Resultate erhalten habe. Die ganze Correspondenz mit ihm steht zur Verfügung und es ist aus derselben zu ersehen, daß ich erst nach reiflicher Erwägung die Empfehlung schrieb. Herr Schneyer wollte nach Amerika auswandern, deshalb sein Geschäft aufgeben, zuvor aber noch pecuniären Vortheil aus seiner Erfindung ziehen; ich glaubte seine Bitte erfüllen zu müssen. Herr Schneyer hat mir später nicht einmal von freien Stücken die Broschüre zugesandt, welche mit meiner Empfehlung ausgestattet ist, und hat dann überhaupt nichts wieder von sich hören lassen, so häufig früher auch Briefe von ihm bei mir eingingen. In Rücksicht auf die manchen unangenehmen Erfahrungen, welche ich in Bezug auf Ausstellung von Empfehlungen gemacht habe, und in Rücksicht darauf, daß ich nie Dank geerntet, wird man mir es nicht verdenken, wenn ich es künftig ohne Weiteres ablehne, dergleichen Empfehlungen zu geben.

Bei dieser Gelegenheit will ich hier auch eines Mißbrauchs meines Namens erwähnen, der im Jahre 1847 stattfand. In diesem Jahre reiste ein Individuum unter verschiedenen Namen umher, sich für meinen Geschäftsreisenden ausgehend und Recepte zur Essigfabrikation, angeblich für mich, verkaufend. Der Mann ging äußerst schlau zu Werke. Er tröpfelte eine Flüssigkeit (wahrscheinlich Essigsäure) in Wasser, verwandelte dies dadurch sofort in klaren Essig und verkaufte nun die Vorchrift zu dieser Flüssigkeit. Die Vorchrift gab aber eher alles Andere als die Flüssigkeit, mit welcher er den Versuch gemacht hatte, aber da die Ingredienzien zu derselben angeblich einige Tage auf einander wirken mußten, so war der Mann, als das Mißlingen des Versuchs erkannt wurde, schon über alle Berge. Er ließ sich nur die Hälfte des stipulirten Honorars zahlen, mit dem Bemerken, die andere Hälfte müsse mir eingesandt werden nachdem der Proceß gelungen; sollte dieser indeß wider Erwarten nicht sogleich gelingen, so möge man sich nur an mich wenden, ich gäbe dann die erforderliche nähere Auskunft. Nun kann man sich denken, welche Menge von

von Boerhave überlassen. Die Weintrester erfüllen zugleich den Zweck, die Würze zu entschleimen. Die Trester werden, wenn sie zu haben, alljährlich gewechselt; die alten werden, nachdem sie mit Wasser ausgelaugt, das später zum Verdünnen des Spiritus benutzt wird, getrocknet und verbrannt, die hieraus erzeugte Asche wird gewöhnlich zur Düngung der Weingärten verwandt.

Nach sechs bis acht Wochen ist die Würze auf den Tresterfässern schon ziemlich sauer; sie wird abgezogen, mit etwa 2 Volumenprocent Alkohol vermischt und auf kleinere, etwa 60 Liter fassende, mit Büchensholzsplänen gefüllte Fässer gebracht. Diese kleineren Fässer stehen in einem Locale, dessen mittlere Temperatur 18 bis 20° R. ist. Nach vier Tagen wird der Essig abgefüllt; er bildet den sogenannten ordinären Essig. Soll Dopplessig bereitet werden, so wird das Product auf's Neue mit 2 bis 3 Volumenprocent Alkohol versetzt und auf eben so große Splännefässer gefüllt.

Zur Verwandlung des Dopplessigs in Essigsprit läßt man denselben, unter Zusatz von Alkohol, Schnellseigbilder passiren, deren Einrichtung im Wesentlichen die gewöhnliche ist. Sie sind nämlich 12 bis 16 Fuß hoch, 2½ Fuß weit, mit spiralförmigen Büchensplänen gefüllt, welche auf einem, mit groben Löchern versehenen, von dem Boden ohngefähr einen Fuß entfernten Siebboden liegen.

Die Luft tritt durch 8 oder 10 Zuglöcher ein, die nach Umständen geschlossen werden können. Oben, etwa einen Fuß vom Rande der Bilder, liegt ebenfalls ein Siebboden, aber ein feinschönerer, zur Vertheilung der Flüssigkeit. Einige Röhren, welche in diesem Siebboden befestigt sind, erleichtern den Durchgang der Luft. Die Bilder sind mit einem Deckel bedeckt.

Es werden stündlich auf einen Bilder etwa 15 Liter des Dopplessigs aufgegossen; der durchgelaufene Essig wird entweder auf dasselbe Faß, oder aber, wenn mehrere Fässer mit einander betrieben werden, auf ein zweites gegossen, der aus dem zweiten entnommene auf das erste gefüllt, was man das Kreuzen nennt. Der erhaltene Spirit besitzt eine weingelbe Farbe; seine Stärke ist natürlich von der Menge des angewandten Alkohols abhängig.

Man erkennt, daß auch bei diesem Verfahren die gegohrene Flüssigkeit erst durch längeres Lagern in einer Essigstube von dem größten Theile der fremden, schleimigen Stoffe befreit wird, ehe sie in die Essigbilder gelangt. Wollte man

Briefen ich erhielt, und zum Theil, solcher Art, daß ich sie nicht an den Spiegel stecken konnte. Die Briefe sängen gewöhnlich an: »In diesen Tagen besuchte uns Ihr Reisender u. s. w.« Der Mann muß brillante Geschäfte gemacht haben, denn ich habe Briefe aus allen Himmelsgegenden erhalten und während er sich Anfangs mit 2 bis 3 Thaler begnügte, steigerte er schließlich das Honorar auf mehrere Louis'or. Was ich thun konnte, dem Unfuge zu steuern, habe ich gethan, und wäre ich von den Zeitungen unterstützt worden, so würde der Betrug sogleich unterdrückt worden sein. Mit Ausnahme der Magdeburger Zeitung hat keine andere Zeitung meine Warnung unentgeltlich aufgenommen. Der Deutschen allgemeinen Zeitung in Leipzig habe ich acht Thaler Insertionsgebühren für einen Artikel bezahlt; der damalige Preussische Staats-Anzeiger hat meine Warnung nicht einmal als bezahlte Annonce aufgenommen. Ob das Polizeipräsidium in Berlin, dem ich Anzeige gemacht, irgend Schritte gethan, den Unfug zu beseitigen, ist mir unbekannt geblieben.

sie sogleich in diese bringen, so würde eine sehr baldige Verschleimung derselben die Folge sein.

Mit Hilfe der oben beschriebenen Essigbilder mit dem Röhrenkreuze verfertigt ein Fabrikant in Oberschlesien, nach seiner Angabe, aus $24\frac{1}{2}$ Quart Spiritus von 80° Tralles und 192 Quart Wasser (circa 9procentige Mischung) einen Essigsprit, von welchem 1 Unze mehr als 60 Gran kohlensaures Kali zur Sättigung bedarf. Der Sprit wird durch viermaliges Durchpassiren fertig gemacht. Die erste Mischung besteht aus 15 Quart Spiritus und 192 Quart Wasser; beim zweiten Durchpassiren wird kein Spiritus zugegeben; die übrigen $9\frac{1}{2}$ Quart Spiritus werden beim dritten und vierten Passiren vertheilt.

Ein ausgezeichnete Malzessig (Bieressig) wird auf folgende Weise erhalten. Man braut aus 80 bis 90 Pfund Gerste einen Orhofs Malzwein, setzt diesem 2 Pfund Rosinen und $\frac{1}{4}$ Pfund Nelkenpfeffer hinzu, verbindet das Faß mit Leinen und Heu und läßt es vier Wochen in der Essigstube bei 20 bis 24° R. stehen.

Die Runkelrübenzuckerfabrikation.

Die bedeutende Erhöhung der Steuer zwingt die Rübenzuckerfabrikanten, mit größerer Anstrengung als früher, nach billiger Fabrikation und großer Ausbeute zu trachten. Man verarbeitet nur möglichst zuckerreiche Rüben, auch wohl nur den zuckerreicheren Theil derselben, sucht möglichst an Brennmaterial und Beinschwarz zu ersparen und bemüht sich möglichst allen Zucker, und davon möglichst viel krystallisirt, aus der Rübe zu erhalten.

Ueber den Anbau der Rüben liegen specielle Mittheilungen, von Weyhe, vor, und in der 13. Versammlung der Landwirthe zu Magdeburg ist der Gegenstand discutirt worden (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie und Hübner's Decon. Neuigkeiten, 1850, S. 845). Diese Mittheilungen und diese Discussion bestätigen im Wesentlichen völlig, was im Lehrbuche über die Cultur der Zuckerrüben gesagt worden ist.

Ein milder, humoser, kalkhaltiger Lehmboden, mit durchlassendem Untergrunde, in alter Cultur stehend, frei von stagnirender Nässe, Säure und Wurzelunkräutern, in freier sonniger Lage, ein Boden, den man sonst wohl als Gerstenboden erster Classe bezeichnete, ist der vorzüglichste zum Rübenbau. Auch humoser kalkhaltiger Sandboden, humoser sandiger Lehmboden und lehmiger Sandboden liefern gute Zuckerrüben.

Neuland giebt stets viel, aber nicht sehr zuckerreiche Rüben, welche sich schwer verarbeiten lassen. Auch die perennirenden Futterkräuter sind als Vorfrucht den Rüben in doppelter Beziehung nicht günstig; die Rüben haben sehr von dem schädlichen Gewürm zu leiden, was sich unter der schützenden Decke der Grasnarbe aufhält, und sie werden reich an Salzen. Nirgends wird man soviel Fehlstellen finden, als wo Rüben in umgebrochenen, alten Luzerne- und Esparfettefeldern gebaut werden und nirgends so große und schlecht gewachsene Rüben von geringem Zuckergehalte.

Die Rübe findet ihre geeignetste Stelle hinter einer, wo möglich mit Rindviehmist gedüngten Vorfrucht (Weyhe). Nach Rimpau folgt die Rübe am

vortheilhaftesten nach Wintergetreide, auch nach **Wicken** und **Mais**. Werden Rüben wiederholt hintereinander auf demselben Lande gebaut, so kann sich im Anfange durch die mit der Rübenkultur verbundene sorgfältige Bearbeitung des Bodens der Ertrag erhöhen, aber mit der Zeit nimmt die Ernte sowohl an Quantität als auch an Qualität ab.

Neben der weißen schlesischen Rübe, von welcher die mit liegenden Blättern den Vorzug verdient, weil sie nicht so leicht aus dem Boden wächst, wird vorzugsweise die Quedlinburger Rübe mit rosenrothem Anfluge gebaut, welche auf weniger zum Rübenbau geeigneten Boden einen bessern Ertrag liefert als jene, und welche sich lange hält, so daß sie noch im März verarbeitet werden kann.

Das Ziel bei der Vorbereitung des Ackers zur Rübenkultur ist, denselben möglichst klar und tief zu mürben. Dazu führt vorzugsweise die Bearbeitung desselben vor Winter. Eine 12 Zoll tiefe Pflugfurche ersetzt dann völlig das Grabscheit, ja dürfte diesem noch vorzuziehen sein, da man hier die Leistung viel mehr in seiner Gewalt hat. Die zum Rübenbau bestimmten Felder werden, sobald die Vorfrüchte den Boden geräumt haben, flach umgepflügt und geeeggt, auch, wenn die Witterung trocken bleibt, mit einer schweren Walze überzogen, um das Keimen der Unkräuter zu befördern. Sobald das Feld sich zu begrünen anfängt, wird dasselbe durch einen zweckmäßigen, mit vier Zugthieren bespannten Pflug in einer Tiefe von 12 Zoll umgebrochen und bleibt im Winter in rauher Furche liegen. Sollte der eintretende Frost oder der Mangel an Spannkraften es nicht gestatten, das ganze zu Zuckerrüben bestimmte Feld vor Winter zuzurichten, und könnte die Bearbeitung erst im Frühjahr stattfinden, so ist es rathsam dann den Spaten zu gebrauchen, weil man dann eine größere Zerkrümelung des Ackers mit diesem Instrumente, als mit dem Pfluge zu ermöglichen im Stande ist. Folgen Rüben auf Rüben und ist der Boden besonders milde und die Witterung günstig, so ist ausnahmsweise auch noch im Frühjahr der Pflug in Anwendung zu bringen. Der Spaten muß mindestens 15 Zoll lang, 7 bis 9 Zoll breit und vorn gut verstäht sein.

Sobald im Frühjahr der Boden so weit abgetrocknet ist, um sich zu krümmeln, soll man, insofern eine Herbstbearbeitung stattgefunden hat, es möglichst vermeiden, den Acker von Zugthieren betreten zu lassen. Man klärt ihn deshalb mit kleinen, von Menschen gezogenen Eggen und harkt ihn mit eisernen Rechen ab. Dann walzt man ihn mit Handwalzen und theilt das Feld durch einen Reihenzieher in Quadrate. Je kräftiger der Boden ist, desto kleiner dürfen die Quadrate sein, doch sollte man nicht unter 12 Zoll und nicht über 18 Zoll gehen. Folgen Rüben auf Rüben, so wird es immer gut sein, diese zum zweiten Male weiter zu stellen, auch die Kerne später zu legen, weil sie dann weniger von Gewürm leiden.

Mit dem Samen soll man nicht geizen, denn man verschwendet sonst Ackerfläche, das heißt, es bleiben viele leere Stellen. Im Magdeburgischen, wo man immer die schönsten und dichtest besetzten Rübenfelder findet, rechnet man 12 bis 14 Pfund Samen auf den Morgen; unter 10 Pfund sollte man nie nehmen. Es ist erfahrungsmäßig, daß die jungen Pflanzen in starken Büscheln

bei der ersten Entwicklung viel freudiger wachsen und nicht so leicht von schädlichem Gewürme vernichtet werden, als einzeln stehende. Die Verpuppung der Larven erfolgt früher, als sie mit dem reichlichen Mahle fertig sind, und ein Theil der Pflanzen wird so gerettet. Ueberdies sind die Pflanzen, in starken Büscheln vereinigt, besser im Stande eine Erdkruste zu durchbrechen, für den Fall, daß sich nach dem Legen der Kerne eine solche Kruste durch heftige Regen und darauf folgende ausdörrende Winde gebildet haben sollte; die einzelnen Pflanzen würden unter denselben ersticken. Auch durch Nachtfrost wird ein starker Büschel Pflanzen viel weniger leiden, als einzelne Pflanzen.

Sollte der Boden, in Folge der Winterwitterung, schon vor dem Pflanzen an der Oberfläche zu hart geworden sein, so muß man ihn mit geeigneten Instrumenten flach bearbeiten und dann erst das Eggen und Harken folgen lassen. Für Handarbeit ist die große Kartoffelhacke, für Gespannarbeit entweder der Pflug oder der Krümmel in Anwendung zu bringen. Die Handeggen und Handwalzen dürfen nicht schwerer sein, als daß sie bequem von zwei Männern fortbewegt werden können.

Die Hacken der Reihenzieher sind stellbar, um engere oder weitere Reihen ziehen zu können; bei größeren Ackerbreiten ist es nöthig, von Zeit zu Zeit, durch das Anschlagen einer Gartenschnur an die zuletzt gezogenen Reihen, die gerade Linie wieder herzustellen.

Der Same sollte nicht früher in die Erde kommen, als bis diese erwärmt ist und daher ein baldiges Auflaufen des Samens zu erwarten steht. Als Extreme kann man in der Provinz Sachsen den 10. April und 10. Mai setzen. Legt man den Samen später, so hat man weniger davon nöthig. Sollte sich die Witterung entschieden zur Trockenheit neigen oder der Acker durch einen Fehler in der Bearbeitung zuviel von der Winterfeuchtigkeit verloren haben, oder überhaupt von einer mehr trockenen Beschaffenheit sein, so ist das Einquellen des Samens in Wasser oder verdünnter Jauche zu empfehlen.

Zum Legen der Samen ist die Handarbeit um so mehr der Maschine vorzuziehen, als sie sorgfältiger und von schwachen Kräften ausgeführt werden kann. Man bedient sich zum Legen zwei verschiedener Instrumente, entweder kleiner Kellen oder kleiner Hacken mit kurzen Stielen, doch reicht in Ermangelung beider auch ein Blechlöffel aus.

In Hohenheim werden die Samen mit Hülfe einer Säemaschine gelegt, welche zugleich Düngpulver ausstreut. Die Maschine wird leider nur durch sehr detaillierte Zeichnungen verständlich, es mußte daher hier von deren Beschreibung abgesehen werden. Man braucht auf dem dortigen schweren Boden pro Morgen 10 bis 12 Pfund Samen und 40 bis 50 Kubikfuß Düngpulver. Das Letztere besteht aus Torfasche und den Abfällen der technischen Werkstatt, namentlich aus dem Schlamme der Scheidepfannen, welcher getrocknet mit Kohlen Schlamm und Staub vermischt wird. Die Kohle wird zuvor mit Schwefelsäure aufgeschlossen, wobei man auf 100 Pfund Kohle 10 bis 12 Pfund Säure anwendet. Auf 20 Kubikfuß gesiebte Torfasche kommen etwa 2 bis 3 Kubikfuß des getrockneten Scheideschlammes und 1 Centner Kohlenstaub.

Die chemische Untersuchung des getrockneten Düngpulvers ergab einen Glüh-

verlust von 20 Procent. Vom Rückstande waren 20 Gewichtstheile in Säuren löslich, der Rest zeigte sich als Sand. Die Säurelösung enthielt:

Kalk	5,32 = 9,5 kohlen sauren Kalk
Eisenoxyd	3,00
Thonerde	2,00
Kali	1,00
Natron	1,50
Schwefelsäure	0,75
Chlor	0,75
Phosphorsäure	1,50

Der Stickstoffgehalt wurde zu 0,4 Procent gefunden.

Die Wirkung des Pulvers ist auffallend. Im Sommer 1852 gaben vergleichende Versuche auf einem für Rüben nicht geeigneten Acker mit Hülfe dieses Düngpulvers einen Mehrertrag von 30 Centner pro Morgen. Im Sommer 1853 war der Unterschied auf für Rüben geeignetem Felde weniger auffallend, doch wurde das Aufgehen der Kerne dadurch sehr befördert, denn während man des vielen Regens wegen allgemein über das Ausbleiben der Pflanzen zu klagen hatte, fand dies hier nicht Statt, wo der Acker nicht einmal die zum Bedecken der Kerne nöthige lockere Erde lieferte.

Sobald die Keime der Unkräuter sich zu zeigen beginnen und dies geschieht häufig früher, als die Rübenpflanzen sichtbar werden, ist mit dem Hacken nicht zu säumen, nur muß es in dem angeführten Falle mit großer Vorsicht geschehen. Sind die Pflanzen soweit empor gewachsen, um sie bequem mit der Hand fassen und die stärkste Pflanze von den schwächeren unterscheiden zu können, so werden sie verzogen, indem die linke Hand die Pflanze, welche stehen bleiben soll, festhält, während die anderen entfernt werden. Ist der Acker sehr fest geworden, oder von Natur sehr bindig, so ist das Abschneiden der überflüssigen Pflanzen zu empfehlen, weil durch diese Operation die stehen bleibende Pflanze nicht so erschüttert wird. Andere rathen von dem Beschneiden ab, weil verschnittene Pflanzen häufig noch fortwachsen. In Hohenheim werden die Rüben zweimal verzogen, nicht zu frühzeitig. In schwerem Boden ist es übrigens erforderlich den Samen zu befestigen und zwar durch Walzen der auf den Rücken gelegten Kerne.

Wiederholtes Behacken der Rüben übt vortheilhaften Einfluß aus, sowohl auf Quantität als Qualität. Es soll behackt werden, auch wenn kein Unkraut sich zeigt, um den Boden der Atmosphäre zugänglich zu machen; das Sprichwort, man müsse die Hackfrüchte groß hacken, bewährt sich auch hier. Werhe empfiehlt wenigstens viermal zu behacken. Rimpau sagt, daß das Hacken nicht mehr stattfinden dürfe, wenn die Rübe so hervorgewachsen, daß eine Beschädigung der Blätter leicht möglich sei.

Die Reife der Rüben giebt sich dadurch kund, daß die unteren Blätter gelb und welk werden, ein Zeitpunkt, der in der Regel fünf Monate nach dem Legen der Kerne, also im September einzutreten pflegt. So lange die Blätter des oberen Theils der Rüben grün bleiben, wachsen die Rüben noch, man muß deshalb im September nicht mehr Rüben aus der Erde nehmen, als für den Ver-

brauch nöthig ist. Bis Ende October soll im Allgemeinen die Ernte beendet sein. Die Rüben werden mit geeigneten Instrumenten ausgehoben, durch Anschlagen möglichst von der anhängenden Erde und durch Abschneiden der Köpfe von den Blättern befreit. Die Aufbewahrung geschieht, wie es oben a. a. D. beschrieben ist.

Ganz allgemein gilt die Regel, daß die Rübe so schnell als möglich aus der Erde in die Erde komme.

Zu Samenrüben werden die bestbeschaffenen Rüben ausgewählt. Die Rüben müssen glatt und schlank, mehr spindelförmig als kugelförmig und nicht aus der Erde gewachsen, also am Kopfe nicht grün sein. Das Gewicht soll nicht unter $\frac{1}{2}$ Pfund und nicht über 1 Pfund betragen; das Fleisch muß fest aber nicht holzig sein. Die Blätter werden einen halben Zoll über dem Kopfe abgeschnitten, die Schwänze verstükt, so daß die Rüben eine Länge von 15 bis 18 Zoll behalten, dann werden sie in Gruben von 2 Fuß Tiefe und 6 Fuß Breite, in schräger Stellung, Reihe bei Reihe eingepackt und die Zwischenräume mit loser Erde ausgefüllt, so daß die unmittelbare Berührung unter einander möglichst vermieden wird. Ist die Arbeit beendet, so werden die Rüben sechs Zoll mit Erde bedeckt. Sobald stärkerer Frost eintritt, schützt man die Gruben durch Aufbringen von Dünger, der bei gelinder Witterung schleunig wieder entfernt werden muß, damit weder Fäulniß noch Auswachsen stattfinden kann. Uebrigens müssen die Gruben vor Grundwasser geschützt sein und einen durchlässigen Boden haben.

Zum Samenbau wählt man einen tiefgründigen, unkrautfreien, in alter Kraft stehenden, möglichst vor Stürmen geschützten Acker und pflügt oder gräbt denselben im Herbst auf 12 Zoll Tiefe. Die Samenrüben werden von Mitte April ab in dreifüßiger Entfernung im Quadrat gepflanzt und die Köpfe mit einem halben Zoll Erde bedeckt, um sie vor Nachfrösten zu schützen. Das Behacken setzt man so lange fort, als man, ohne den Pflanzen Schaden zu thun, in die Zwischenräume kommen kann. Je ärmer der Boden ist, um so mehr muß man die Samenbildung auf den Hauptstamm concentriren und deshalb die Nebensproßlinge entfernen. Sobald die Spitzen der Samendolben sich zu bräunen anfangen, werden die Pflanzen einen Fuß über dem Boden mit Sichel abgeschnitten und zunächst quer auf den Stumpf der Pflanzen zum Nachtrocknen gelegt, später in kleine Bunde vereinigt und auf die Stürzen zusammengestellt.

Das Dreschen geschieht am besten unter Einwirkung der Sonne, auf großen, leinenen Tüchern, auf der Stelle, wo der Samen gewonnen ist. Später wird der Samen durch Werfen und Fegen auf der Tenne völlig gereinigt. Der Ertrag schwankt auf kräftigem Boden zwischen 10 bis 15 Centnern vom Morgen.

Da der Samen der Zuckerrüben eine große Neigung hat, auszuarten, so muß man sich hüten, in der Nähe der Samenrüben andere Arten zum Samen tragen zu bauen, damit nicht während der Blüthe die Erzeugung von Bastarden möglich ist (Weyshe a. a. D.).

Ueber den Einfluß, welchen der ausgedehnte Bau der Zuckerrüben auf die Landwirthschaft im Allgemeinen und auf den Anbau anderer Gewächse, nament-

lich des Getreides, im Speciellen ausüben, sind die Meinungen nicht völlig übereinstimmend. Als Resultat der auf der Versammlung der Landwirthe gepflogenen Erörterungen ergibt sich, nach Weyhe, daß bei einem Boden, welcher sich vorzüglich für Rüben eignet, nicht über $\frac{1}{4}$ des Areal's mit Rüben bebaut werden darf, und daß dann noch eine gleiche Fläche mit Futter angebaut werden muß, oder dem entsprechend Wiesen vorhanden sein müssen, um nicht stehen zu bleiben. Vom Morgen könne man 24 Centner Preßrückstände, gleich 12 Centner Heuwerth, und 50 bis 60 Centner Blätter, Köpfe und Schwänze, gleich 5 bis 6 Centner Heuwerth, rechnen, dies reiche nicht aus, um die dem Boden durch die Rüben entzogene Kraft zu ersetzen, daher noch ein Zuschuß von 15 Centner Heuwerth pro Morgen nothwendig sei. Von Anderen wird angegeben, daß der Morgen Rüben, bei der Verarbeitung auf Zucker, einen Futterertrag von 22 bis 23 Centner Heuwerth abwerfe, indem von Blättern, Köpfen u. s. w. 6 Centner gleich 1 Centner Heuwerth zu setzen seien. Nimmt man den Futterwerth der Kartoffelbranntweinschlempe zum halben Futterwerth der Kartoffeln an, 2 Centner Kartoffeln aber gleich 1 Centner Heuwerth, und rechnet man vom Morgen 3 Wispel Kartoffeln (72 Centner), so ist der Futterwerth der Kartoffeln pro Morgen bei der Verarbeitung auf Branntwein nur gleich 18 Centner Heuwerth.

Ueber den Anbau der Rüben in Belgien und Frankreich hat Lüdersdorf interessante Mittheilungen gemacht. Man hat dabei zu berücksichtigen, daß dort nicht das Gewicht der Rüben versteuert wird, sondern der Zuckergehalt, daß es sich also dort nicht darum handelt, im Centner Rüben möglichst viel Zucker zu haben, sondern vom Morgen möglichst viel Zucker zu ernten.

Mit seltenen Ausnahmen bauen die Fabrikanten in Belgien die Rüben selbst an. Werden die Rüben angekauft, so bezahlt man dem Verkäufer theilweis mit Preßrückständen und giebt dann für 1000 Kilo gepuhter und gewaschener Rüben (anders werden sie nicht gekauft) 16 Francs (6 Sgr. 8 Pfg. für den Zollcentner). Oder man theiligt den Verkäufer bei dem Anbaue; man giebt für die Hectare gedüngten und gepflügten Landes und unter der Bedingung der Anfuhr, 467 Frcs. Pacht, das ist für den Preuß. Morgen ohngefähr 31 Thlr. (bei Tiviermont; für Kartoffeln werden 400 Frcs. gezahlt, 27 Thlr. für den Morgen).

Bei der Cultur wird mit großer Umsicht erfahren. Frische Düngung wird nicht nur nicht gescheuet, sondern als erste Bedingung an die Spitze gestellt. Die Düngung ist eine sehr starke; Wirthschaften von 700 bis 800 Morgen halten 150 bis 200 Stück Rindvieh. Auch wohl Guano wird angewandt.

Man baut die Rüben in dreijährigem oder fünfjährigem Turnus (letzterer ist der gewöhnlichere) und zwar in jedem Turnus zweimal. Bei dreijähriger Rotation: 1) Rüben in frischem Dünger, 2) Rüben ohne Dünger mit Jauche überfahren, 3) Weizen. Bei fünfjähriger Rotation: 1) Rüben in frischer Düngung, 2) Gerste (Kartoffeln, Erbsen, Bohnen), 3) Rüben wieder gedüngt, 4) Weizen oder Roggen, 5) Hafer. Man weiß wohl, daß die Rüben in zweiter Tracht zuckerreicher werden, aber man fragt eben, wie oben gesagt, nur, wie viel Zucker vom Morgen? und da stellt sich das Verhältniß von 5 : 6 vom un-

gedüngten und gedüngten Boden heraus. Der größere Salzgehalt der Rüben vom gedüngten Boden erschwert die Fabrikation nicht, aber die Melasse wird natürlich salzreicher. (Wenn es nicht zweifelhaft ist, daß eine bestimmte Menge Salz stets eine bestimmte Menge Zucker unkrystallisirbar macht, so muß doch die Ausbeute an krystallisirtem Zucker geringer sein. D.)

Nirgendes findet man Spatencultur. Immer wird im Herbste gepflügt, im Frühjahr wiederholt auf die Weise, daß man mit Schwingpflügen $7\frac{1}{2}$ Zoll tief pflügt und gleichzeitig jede Furche mittelst eines schmalen, nur mit einem Pferde bespannten Untergrundpflugs noch um 5 Zoll vertieft. Der Samen wird mittelst einer drei- bis fünfschürigen Säemaschine in 16 Zoll von einander entfernten Reihen ausgelegt, und die Pflanzen werden so verzogen, daß in den Reihen jede Pflanze von der andern $12\frac{1}{2}$ Zoll entfernt steht.

Bei der Ernte der Rüben werden die Blätter und Köpfe, doch nur der äußerste Theil der letzteren, mit einer Art Hackemesser abgeschlagen. Blätter und Köpfe bleiben auf dem Felde liegen; man betrachtet sie als halbe Düngung, doch läßt man die Schafe darüber gehen. Die Rüben wiegen 2 bis 3 Pfund; man erntet 35000 bis 60000 Kilo von der Hectare, das ist 180 bis 300 Zolcentner vom Morgen.

Die Aufbewahrung geschieht in Gruben von $2\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe und 2 Fuß Breite. In der Länge bleiben alle 16 Fuß Scheidewände stehen. Die Gruben werden bis 1 Fuß über der Erde mit Rüben ausgeschüttet und diese dann mit Stroh und wenig Erde bedeckt. Man baut überall dieselbe Art, nämlich die weiße sogenannte schlesische Rübe.

In Frankreich baut man die Rübe wie in Belgien. Die Fabrikanten bauen die Rüben selbst, auf gepachtetem Lande. Im Departement du Nord zahlt man bei 12 jähriger Pachtzeit 200 bis 230 Frcs. pro Hectare, gleich 13 Thl. bis $15\frac{1}{2}$ Thlr. pro Morgen. In den südlichen Departements ist der Pachtpreis niedriger, nämlich 100 Frcs. pro Hectare, das ist 6 Thlr. 20 Sgr. pro Morgen.

Bestandtheile der Rüben und Ermittlung des Zuckergehalts.

In Bezug auf den chemischen Bestand der Rüben ist durch die ausgezeichnete Arbeit von Fremy über die gallertartigen Bestandtheile der Pflanzen Aufklärung verschafft worden. Der Bestandtheil der Rüben, welcher mit der Pflanzenfaser (Cellulose) das feste Skelett, den Preßrückstand der Rüben bildet, und welcher früher für Pectin gehalten wurde (S. 582, 3. Aufl., S. 487, 4. Aufl.) hat den Namen Pectos erhalten. Aus diesem Pectos können nun, durch Umwandlung, sehr mannfaltige, mehr oder weniger leicht lösliche Körper entstehen, so Pectin, Pectinsäure, Metapectinsäure u. s. w. Diese Umwandlung wird veranlaßt durch Säuren, durch Alkalien und durch eine eigenthümliche Fermentsubstanz, welche den Namen Pectas (analog dem Diastas) erhalten hat. Michaelis fand in dem Saft der unverdorbenen Rüben kein Pectin und kein Pec-

tas, aber es liegt die Möglichkeit nahe, daß bei der Aufbewahrung der Rüben unter gewissen Umständen sich Pectin und andere Zersetzungsprouducte aus dem Pectos bilden.

Gall hat empfohlen, den Zuckergehalt der Rüben aus dem, bei der Gährung des Saftes, in Folge des Entweichens der Kohlensäure eintretenden Gewichtsverluste zu berechnen. Wenn man zu dem Versuche 20 Loth Rübensaft anwendet, so entspricht $\frac{1}{10}$ Preuß. Loth Gewichtsverlust einem Procent Zucker. So viel Zehntel Loth der Saft also nach der Gährung weniger wiegt als vor der Gährung, so viel Procente Zucker enthalten die Rüben. Da ein Preussischer Kupferpfennig $\frac{1}{10}$ Loth wiegt, so lassen sich solche Kupferpfennige als Zehntel Lothe, halbe Pfennige als Zwanzigstel Lothe u. s. w. benutzen. Das specielle Verfahren ist im Kurzen das Folgende:

Man zerreibt ohngefähr 2 Pfund der Rüben auf einer Handreibe, preßt den Brei in einem reinen, trocknen Luche aus, so daß der Saft in ein reines Gefäß fließt, worin man 15 Tropfen Schwefelsäure getropfelt hat. Durch diese wird das Schleimigwerden des Saftes verhindert.

Man tarirt auf einer empfindlichen Wage eine Quartflasche, in welche man 2 Eßlöffel breiiger Hefe (Bierhefe oder Presshefe in Wasser zerrührt*) gegeben hat und auf welche man einen Kork mit einem seitlichen Ausschnitte gesteckt hat. Nachdem der Kork abgenommen und auf die Wagschale gelegt ist, wägt man genau 20 Loth des Rübensaftes in die Flasche und notirt das Gesamtgewicht (Zara und Saftgewicht). Die Flasche wird jetzt wieder mit dem erwähnten Kork verschlossen und in eine mäßig warme Stube gebracht, wo dann die Gährung nach wenigen Stunden eintritt und am vierten Tage beendet ist. Von Zeit zu Zeit schwenkt man die Flasche um, damit die Hefe aufgerührt werde, was die Vergährung befördert.

Nach beendeter Gährung bringt man die Flasche auf die Wage, auf deren andere Schale vorher das frühere Gesamtgewicht (Zara und Saftgewicht) gelegt worden, und ermittelt nun, wie viel Zehntel Lothe (also Pfennigstücke) auf die Schale, welche die Flasche trägt, gelegt werden müssen, um das Gleichgewicht herzustellen, das heißt, man ermittelt den Gewichtsverlust in Zehntel Lothen. Angenommen man habe dazu 12 Zehntel Loth und ein halbes Zehntel Loth gebraucht, so ist der Zuckergehalt der Rüben 12,5 Procent.

Directe Versuche haben gezeigt, daß das Verfahren recht genaue Resultate giebt, weil der Gewichtsverlust, welcher durch das, mit der Kohlensäure entweichende Wasser verursacht wird, ausgeglichen wird durch das Gewicht der Kohlensäure, welche in der Flüssigkeit absorbirt zurückbleibt. Die lange Dauer eines Versuchs ist indeß ein Uebelstand.

Die verbesserte Einrichtung der Polarisations-Apparate hat es möglich gemacht, dieselben in den Zuckerfabriken zur genauen und raschen Bestimmung des Zuckergehalts der Rüben und der Fabrikationsproducte anzuwenden. Es sind vorzugsweise einige Berliner Mechaniker, welche sich mit der Anfertigung solcher

*) Bei Anwendung von Bierhefe muß man diese durch Abgießen, Abwässern oder Filtriren von dem anhängenden Biere befreien.

Apparate für Zuckerfabriken besaßen, und welche zugleich mit den Apparaten eine Anleitung zum Gebrauche derselben abgeben. Ich brauche deshalb hier nicht auf die specielle Beschreibung einzugehen. Der beste, aber auch kostspieligste Apparat ist der von Soleil, indeß auch der nach Mitscherlich construirte, billigere Apparat leistet gute Dienste. Ich habe ein ausgezeichnetes Exemplar von Greiner in Berlin erhalten.

Für Zuckerflüssigkeiten von etwa 10 bis 20 Procent Gehalt kann man den Zuckergehalt in Gewichtsprocenten unmittelbar proportional der Drehung annehmen. Bei einem hiervon viel abweichenden Zuckergehalte muß man das specifische Gewicht der Flüssigkeiten berücksichtigen. (Vergl. Pharmac. Centralblatt 1851, S. 881.) Eine Zuckerslösung von 15 Procent Gehalt an reinem kristallisirten Zucker dreht in meinem Apparate die Polarisationsebene $21,5^\circ$ nach Rechts, wenn ich den Uebergang aus dem Blau ins Violett (die Scheibe halb blau halb violett) als Anhaltspunkt benutze, sie dreht 22° , wenn ich etwas reichlich ins Violett gehe. Daraus läßt sich nun der Zuckergehalt in Flüssigkeiten von nicht zu sehr abweichendem Gehalte ohne Weiteres durch eine Proportion berechnen. Angenommen, die Flüssigkeit habe $17,5^\circ$ nach Rechts gedreht, so ist der Zuckergehalt derselben 12,2 Procent ($21,5 : 15 = 17,5 : 12,2$).

Die folgende Tabelle überhebt der Rechnung.

Drehung	Zuckergehalt	Drehung	Zuckergehalt
14°	9,76 Proc.	20°	13,95 Proc.
14,5	10,10	20,5	14,30
15	10,47	21	14,65
15,5	10,81	21,5	15,00
16	11,16	22	15,35
16,5	11,50	22,5	15,70
17	11,86	23	16,04
17,5	12,20	23,5	16,40
18	12,60	24	16,74
18,5	12,93	24,5	17,10
19	13,26	25	17,44
19,5	13,60	25,5	17,81

Gefärbte Zuckerslösungen müssen durch Schütteln mit einer großen Menge guter Knochenkohle entfärbt werden, welche, nach Michaelis, keinen Zucker zurückhält, was ich bestätigen kann.

Der Rübensaft wird durch Vermischen mit Bleiesig und Filtriren in eine farblose Zuckerflüssigkeit verwandelt. Man vermischt 10 Volumina Saft mit 1 Vol. Bleiesig in einer Maaßröhre (z. B. 50 CC. Saft und 5 CC. Bleiesig), schüttelt und filtrirt nach einiger Zeit durch ein trocknes Filter in ein trocknes Glas. Da die Zuckerflüssigkeit (Saft) durch den Bleiesig um $\frac{1}{10}$ verdünnt ist, so muß man den Gradon, um welche dieselbe nach Rechts dreht, noch

$\frac{1}{10}$ hinzurechnen. Angenommen, der durch Bleiessig geklärte Saft habe um 14 Grade gedreht, so würde der reine, unvermischte Saft um $14 + 1,4$ Grade, also um 15,4 Grade gedreht haben. Der Zuckergehalt des Saftes ist 10,7 Procent ($21,5 : 15 = 15,4 : 10,7$). Der Gehalt der Rüben an Saft kann zu 97 Procent angenommen werden. Es ist zweckmäßig den mit Bleiessig versetzten Saft vor dem Filtriren einige Zeit unter Zutritt der Luft stehen zu lassen, und ihn öfters zu schütteln. Es scheidet sich dabei eine schwarze Substanz aus, deren Ausscheidung sonst nach dem Filtriren erfolgt.

Wir verdanken Mitscherlich die Entdeckung der Anwendbarkeit des Bleiessigs zum Klären des Rübensaftes, und durch diese Entdeckung ist es möglich geworden, den Polarisations-Apparat zur Ermittlung des Zuckergehalts der Rüben zu gebrauchen. Man bereitet den Bleiessig, indem man in eine Flasche 6 Loth Bleizucker und 3 Loth erhitzte (schwach geglühete) Bleiglätte mit 20 Loth Wasser übergießt und das Gemenge unter häufigem Umschütteln in gelinder Wärme stehen läßt.

Ich habe in diesen Tagen im Laboratorium den Zuckergehalt in verschiedenen Theilen der Rüben mit dem Apparat ermittelt und ermitteln lassen.

Die Rüben wurden von oben nach unten in 4, 5 oder 6 Theile getheilt. Der Zuckergehalt war in den verschiedenen Theilen von oben nach unten zu:

1	2	3	
9,75	11,6	9,0	Procent
10,12	13,0	10,0	„
10,50	13,5	10,9	„
12,25	13,5	11,47	„
	15,0	11,6	„
		12,38	„

Jedenfalls ist also der untere Theil der Rüben der zuckerreichste und ein zu starkes Abstugen dieses unteren Theils nicht rathsam. Die Rübe Nr. 2 war kleiner als die anderen, sie wog etwa 2 Pfund und sie war mehr spindelförmig. Bei der Untersuchung zeigte sich, daß der Saft aus dem unteren Theile der Rüben sich sehr rasch dunkel an der Luft färbte. Der Saft des mittleren Theils färbte sich wenig, der Saft aus dem oberen Theile war grünlich.

Um Rohzucker mit dem Apparate zu prüfen, macht man sich eine Lösung von 15 Theilen in 85 Theilen Wasser, und entfärbt dieselbe durch frische gepulverte Knochenkohle. Angenommen diese Lösung habe 20 Grade gedreht, so betrüge der wirkliche Zuckergehalt derselben 13,9 Procent. 15 Theile des Rohzuckers enthielten also nur 13,9 Theile krystallisirten Zucker, 100 Theile (Pfund) enthalten daher 92,7 Theile (Pfund) krystallisirten Zucker.

Melasse verdünnt man mit Wasser (etwa mit 3 Theilen), fällt die Flüssigkeit mit $\frac{1}{10}$ Volumen Bleiessig und entfärbt sie dann noch mit Knochenkohle. Zu den im Polarisationsapparate abgelesenen Graden addirt man dann $\frac{1}{10}$ (für den Zusatz von Bleiessig) und den aus der Drehung berechneten oder aus der Tabelle gefundenen Zuckergehalt berechnet man schließlich auf die unverdünnte

Melasse. Ist z. B. die Melasse mit 3 Theilen Wasser verdünnt worden, so multiplicirt man den gefundenen Zuckergehalt mit 4.

Man kann auch 30 Theile Melasse mit 70 Theilen Wasser verdünnen, also eine doppelt so starke Lösung wie vom Rohzucker darstellen. Die Rechnung ist dann wie bei Rohzucker, nur daß die Zahl 30 an die Stelle der Zahl 50 tritt.

Eine Zuckerlösung, welche in 100 Kubicentimeter (100 C.C.) 15 Grm. Zucker enthält, dreht 20,3 Grad nach Rechts *). Dreht daher eine Zuckerlösung 16,5°, so beträgt der Zuckergehalt in 100 C.C. 12,19 Grm. ($20,3 : 15 = 16,5 : 12,19$). Das specifische Gewicht der Lösung ist 1,044. Um den Zuckergehalt in Gewichtsprocenten zu erfahren, hat man daher 12,19 durch dies specifische Gewicht zu dividiren. Es ist nun: $\frac{12,19}{1,044} = 11,67$, das heißt, der Zuckergehalt in Ge-

wichtsprocenten ist 11,67. Auf diese Weise läßt sich der Zuckergehalt in Gewichtsprocenten mit größerer Genauigkeit als nach dem mitgetheilten Verfahren und mit gleicher Genauigkeit für die verschiedenen Procentgehalte finden. Man hat allgemein den, wie angegeben, ermittelten Zuckergehalt in 100 C.C., durch das specifische Gewicht der Flüssigkeit zu dividiren.

Das specifische Gewicht der Flüssigkeit kann entweder durch ein genaues Aräometer oder mit Hülfe eines Fläschchens, das 1000 Gran oder 50 Grm. Wasser faßt, ermittelt werden. (Siehe Anhang: Specifisches Gewicht.) Zeigt z. B. ein Rübensaft 8° Baumé (14,5 Procent am Saccharometer), so ist das specifische Gewicht 1,059. Das 50 Grm. Fläschchen wird dann von demselben 52,95 Grm. fassen ($50 : 52,95 = 1 : 1,059$). Dreht dieser Saft 18°, so enthält derselbe in 100 C.C. 13,3 Grm. Zucker ($20,3 : 15 = 18 : 13,3$), was nach seinem specifischen Gewichte 12,55 Gewichtsprocenten entspricht ($\frac{13,3}{1,059} = 12,55$).

Für Zuckerflüssigkeiten, welche neben Zucker nicht viel fremde Substanzen enthalten, braucht man, wenn es sich nicht um größere Genauigkeit handelt, das specifische Gewicht derselben nicht zu bestimmen, kann man nämlich, wie es Mitscherlich empfohlen, aus einer Tabelle über das specifische Gewicht der Zuckerlösungen dasjenige specifische Gewicht bei der Rechnung benutzen, welches dem gefundenen Zuckergehalte in 100 C.C. der Flüssigkeit entspricht.

Die folgende Tabelle mag dazu eine Stelle finden.

*) Will man die einfache Zahl 20 haben, so muß man das Blau etwas mehr vorwalten lassen.

Zuckergehalt der Lösung in Procenten	Specif. Gew. der Lösung	Zuckergehalt der Lösung in Procenten	Specif. Gew. der Lösung
5	1,0179	18	1,0738
6	1,0215	19	1,0784
7	1,0254	20	1,0830
8	1,0291	21	1,0875
9	1,0328	22	1,0920
10	1,0367	23	1,0965
11	1,0410	24	1,1010
12	1,0462	25	1,1056
13	1,0504	26	1,1103
14	1,0552	27	1,1150
15	1,0600	28	1,1197
16	1,0647	29	1,1245
17	1,0693	30	1,1293

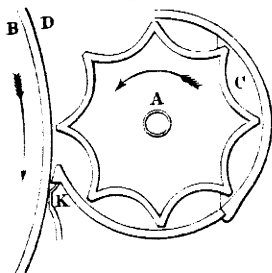
Der vorhin als Beispiel gewählte Rübensaft, welcher 18° drehte und also in 100 Cc. 13,3 Grm. Zucker enthielt, würde, wenn man nicht sein wirkliches specifisches Gewicht, sondern das dem Zuckergehalte von 13,3 Procent entsprechende, aus der Tabelle entnommene specifische Gewicht, also 1,052 zum Divisor benutzte, einen Zuckergehalt von 12,64 Gewichtsprocenten besitzen.

Die Darstellung des Zuckers aus den Rüben.

Das Reib- und Preß-Verfahren.

Den gebräuchlichen Pouffoirs der Rübenmaschinen kann man mit Recht den Vorwurf machen, daß sie nicht stetig, nicht ununterbrochen wirken. Die Reibe geht leer während des Zurückgehens des Pouffoirs. Von den Herren Klusmann und Woltersdorf in Magdeburg ist deshalb ein Pouffoir construirt worden, den der erwähnte Vorwurf nicht trifft, indem er ununterbrochen wirksam ist. Derselbe besteht aus einer ausgebuchteten Walze, welche, indem sie sich langsam dreht, die Rüben an die Reibe drückt. Fig. 18 veranschaulicht die Vorrichtung. B stellt die Reibe vor; A den Walzen-Pouffoir. Dieser ist zum Theil mit einem Gehäuse umgeben, damit die Rübenstücke, welche dem Zerreiben entgangen sind, weil sie in der Tiefe der Ausbuchtungen lagen,

Fig. 18.



construirt worden, den der erwähnte Vorwurf nicht trifft, indem er ununterbrochen wirksam ist. Derselbe besteht aus einer ausgebuchteten Walze, welche, indem sie sich langsam dreht, die Rüben an die Reibe drückt. Fig. 18 veranschaulicht die Vorrichtung. B stellt die Reibe vor; A den Walzen-Pouffoir. Dieser ist zum Theil mit einem Gehäuse umgeben, damit die Rübenstücke, welche dem Zerreiben entgangen sind, weil sie in der Tiefe der Ausbuchtungen lagen,

der Rübe von Neuem zugeführt werden. Der obere, nicht mit dem Gehäuse umgebene Theil *D* bildet den Rumpf. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Walze bestimmt natürlich die Leistung der Reibe. Man läßt die Walze 10 bis 60 mal in der Minute sich drehen. Bei 100 Centner stündlicher Leistung liefert die Rübe noch einen äußerst zarten Brei. Günstige Zeugnisse sprachen anfangs für die Zweckmäßigkeit der Vorrichtung, nach neueren Erfahrungen scheint dieselbe indeß doch nicht geeignet zu sein, die bislang benutzten Pouffoirs zu ersetzen.

Zur Anfertigung der Zähne der Sägeblätter der Reibe, so wie zum Schärfen, eigentlich Erneuern der Zähne, benutzt man jetzt schon in vielen Fabriken eine kleine Durchschlag- oder Punz-Maschine. Ein dreiseitiger Stempel stößt aus dem Rande des Blattes dreiseitige Stücke aus, so daß Zähne stehen bleiben, wobei sich das Blatt nach jedem Stöße um die Entfernung eines Zahnes weiter schiebt. Nur eine detaillierte Zeichnung kann die specielle Einrichtung der empfehlenswerthen Maschine erläutern.

An die Stelle der früher allgemein üblichen stehenden Pumpen für die hydraulischen Pressen sind jetzt meistens liegende getreten. Zweckmäßige Veränderungen an den Pumpen sind von Herrn Schöttler ausgeführt worden (Maschinenfabrik von Seele und Comp. in Braunschweig).

Ob es rathsamer sei nur einmal oder zweimal zu pressen, mehr oder weniger Wasser auf die Reibe fließen zu lassen, hängt von so verschiedenen Umständen, namentlich aber von dem Preise des Brennmaterials und der Beschaffenheit des Verdampfapparats ab, daß für jedes specielle Verhältniß das Zweckmäßigste ermittelt werden muß. So wird man z. B. bei Benutzung des, Brennmaterial ersparenden, sogenannten Tischbein'schen Apparats, weit verdünntere Säfte mit Vortheil verarbeiten können, als bei der Benutzung gewöhnlicher Verdampfsfannen.

Ich habe in diesen Tagen zwei Sorten Pressel untersucht, herrührend aus derselben Sorte Rüben, aber aus Brei, der unter Zufluß verschiedener Mengen Wasser bereitet war. Beide Sorten enthielten in 100 Pfunden 79 Pfund Saft, aber der Saft des Pressels, aus dem mit weniger Wasser bereiteten Brei, enthielt 11 Pfund Saftbestandtheile gelöst, während der Saft des anderen Pressels nur 8,5 Pfund gelöst enthielt.

Die Zusammensetzung der beiden Sorten Pressel war daher die folgende*):

	1.	2.	
Unlöslicher Rückstand	21	21	} Trockensubstanz
Lösliche Bestandtheile	11	8,5	
Wasser	68	70,5	
	100	100,0	

*) Die Untersuchung wurde auf folgende einfache Weise ausgeführt. Zwei gleiche Quantitäten der beiden Sorten Pressel wurden getrocknet und der Rückstand gewogen. Daraus ergab sich die Menge des Wassers resp. der Trockensubstanz. Zwei andere gleiche Quantitäten wurden auf einem feinen Tuche sehr anhaltend

Ueber den Einfluß, welchen die Größe der Fläche der Breischicht und die Lage im Pressstoße, beim Pressen, auf die Ausbeute an Saft ausübt, sind mir von Herrn Julius Seeliger hieselbst interessante Mittheilungen gemacht worden, die Resultate von Versuchen, welche während seines Aufenthaltes bei Schatten angestellt wurden:

Fläche des Breis; Zolle in Quadrat	Gewicht des Pressels in Procenten		
	unten	in der Mitte	oben
14	26,1	26,9	25,4
12	23,9	23,3	22,1
10	24,7	21,3	20,1
8	24,5	21,6	18,2
6	22,9	21,2	16,1.

Die Dicke der Breischicht war stets dieselbe; es wurden nämlich als Norm 5 Pfund Reibsel auf eine Fläche von 14 Zoll in Quadrat (196 Quadrat Zoll) angenommen, und danach die Quantität des Reibfels auf die anderen Flächen berechnet. Auf 10 Zoll in Quadrat (100 Quadrat Zoll) wurden z. B. 2 Pfund 18 Loth Reibsel genommen. Man erkennt, daß die Ausbeute an Saft immer größer wird, je kleiner die Fläche des Presskuchen ist, und man ersieht, daß die Ausbeute an Saft aus den Schichten, von oben nach unten zu abnimmt, offenbar, weil von den oberen Schichten der Saft am vollständigsten abfließt, sich hier also am wenigsten von dem Saft wieder in die Kuchen zurückziehen kann.

Bei einem anderen Versuche wurden aus 10zölligen Schichten (à 5 Pfund) durch zweimaliges Pressen 91,4 Procent Saft gewonnen, aus 14zölligen (à 6 bis 8 Pfund) nur 78 Procent.

Die Anwendung der Kohlensäure zur Entfernung des Kalkes aus dem geschiedenen Saft hat immer mehr Eingang gefunden, und mit Recht, weil dadurch an Knochenkohle beträchtlich gespart werden kann und weil die Kohle sehr geschont wird. Die Kohle hat bei Anwendung der Kohlensäure nicht mehr entkalkend zu wirken, die Kohlensäure nimmt ihr diese Function ab, sie bleibt deshalb wirksamer für andere Stoffe und braucht nicht, oder nicht in dem Maaße wie früher, mit Salzsäure behandelt zu werden. (Vergleiche S. 665, 3. Aufl., S. 556, 4. Aufl.)

Die Behandlung des geschiedenen Saftes mit Kohlensäure erfolgt unmittelbar nach der Scheidung, zu welcher man den Kalk in weit größerer Menge als früher anwendet, nämlich auf 800 Quart Saft 26 Pfund Kalk. An die Stelle des von Michaelis empfohlenen Apparats zur Behandlung des Saftes mit der Kohlensäure (a. a. D.) sind der sogenannte Kleeberger'sche Apparat oder der Apparat von Rindler getreten.

zuerst mit kaltem, zuletzt mit heißem Wasser ausgelaugt, dann getrocknet und der Rückstand gewogen. Daraus ergab sich die Menge des unlöslichen Rückstandes, resp. des Saftes. Die Differenz zwischen dem Gewichte des Rückstandes des nicht ausgelaugten und des ausgelaugten Pressels ist natürlich das Gewicht der löslichen Bestandtheile.

Für beide Apparate wird die Kohlensäure durch Verbrennen von Holzkohle und Coaks erzeugt; sie ist also gemengt mit dem Stickstoffgase der Luft. Die Verbrennung erfolgt bei der Kleeberger'schen Einrichtung in einem, einige Fuß hohen, stehenden, gußeisernen Cylinder, gewöhnlich Ofen genannt, der unten mit einem Roste versehen ist. Unter diesen Rost tritt durch ein Rohr die Luft, welche mittelst einer Pumpe, einer sogenannten Luftpumpe, durch die glühenden Kohlen getrieben wird, und über den Kohlen geht ein Rohr ab, durch welches die Feuer gases (Kohlensäure u. s. w.) aus dem Ofen entweichen. Die Kohlen und Coaks werden durch eine Oeffnung, von oben, in den Ofen eingeschüttet, und diese Oeffnung wird, nach jedesmaliger Speisung des Ofens, verschraubt und mit Lehm verschmiert. Die aus dem Ofen abziehende Feuerluft, wir wollen sie ohne Weiteres Kohlensäure nennen, geht nun zunächst, zur Abkühlung, durch ein von fließendem Wasser umgebenes horizontales Rohr (Kühlrohr), hierauf, um sie von schwefliger Säure (aus den Coaks) und brenzlichen Dämpfen zu reinigen, durch zwei Waschgefäße, von denen das erste eine verdünnte Lösung von kohlensaurem Natron (Soda), das zweite Wasser enthält. Diese Waschgefäße sind Cylinder, in denen sich über dem Boden ein zweiter, feindurchlöcherter Boden, ein Siebboden, befindet. Die Kohlensäure tritt von oben in den ersten Cylinder, durch ein Rohr, welches zwischen die beiden Böden hinabreicht, und geht, nachdem sie die Flüssigkeit, die Sodalösung, aus dem Zwischenraume verdrängt hat, in zahlreichen Bläschen durch dieselbe hindurch. Die feine Zertheilung der Kohlensäure durch den Siebboden bezweckt eine innigere Berührung derselben mit der Waschflüssigkeit und dadurch vollständigere Reinigung.

Auf gleiche Weise geht dann die Kohlensäure, von oben, durch ein Rohr, unter den durchlöchernten Boden des zweiten, nur Wasser enthaltenden Waschgefäßes.

Da die Kohlensäure, bei dem Waschen, den Druck der Flüssigkeitssäulen in den beiden Waschcylindern und später noch den Druck des Rübensaftes in dem Entkalkungsapparate zu überwinden hat, so muß eben, wie schon oben angegeben, die zum Verbrennen der Kohle erforderliche Luft mittelst einer kräftigen Pumpe, welche mit der Dampfmaschine in Verbindung steht, in den Ofen getrieben werden und dieser muß dicht verschlossen sein.

Der Kleeberger'sche Entkalkungsapparat ist von Gußeisen, kastenförmig, seine specielle Einrichtung ergibt sich aus Fig. 19 und 20.

Die aus dem letzten Waschgefäße kommende Kohlensäure tritt durch das Rohr *a b* in den Kasten *A*, welcher aus einem Reservoir, durch das Rohr *f* und die Rinne *g* bis unter *e* mit dem heißen, geschiedenen Saftes gefüllt ist. Das Rohr *b* theilt sich in dem Kasten in zwei engere Röhren, welche sich etwas auseinander biegen (Fig. 19) und zugleich eine geringe Biegung nach der hinteren Wand des Kastens haben (Fig. 20). Dadurch wird das Kohlensäuregas besser zertheilt und in Folge des steten Aufsteigens desselben an der hinteren Wand des Kastens, eine kreisförmige Bewegung des Saftes in *A* hervorgebracht, so daß alle Theile des Saftes allmählig mit der Kohlensäure in Berührung kommen.

Weil das Gas nicht aus reiner Kohlensäure besteht, sondern namentlich die ganze Menge des Stickstoffgases der Luft beigemengt enthält, so wird ein verhältniß-

mäßig nur geringer Theil davon absorbirt. Was nicht absorbirt wird, sammelt sich in *A* über dem Saft an und drängt von diesem ein, seinem Volumen

Fig. 19.

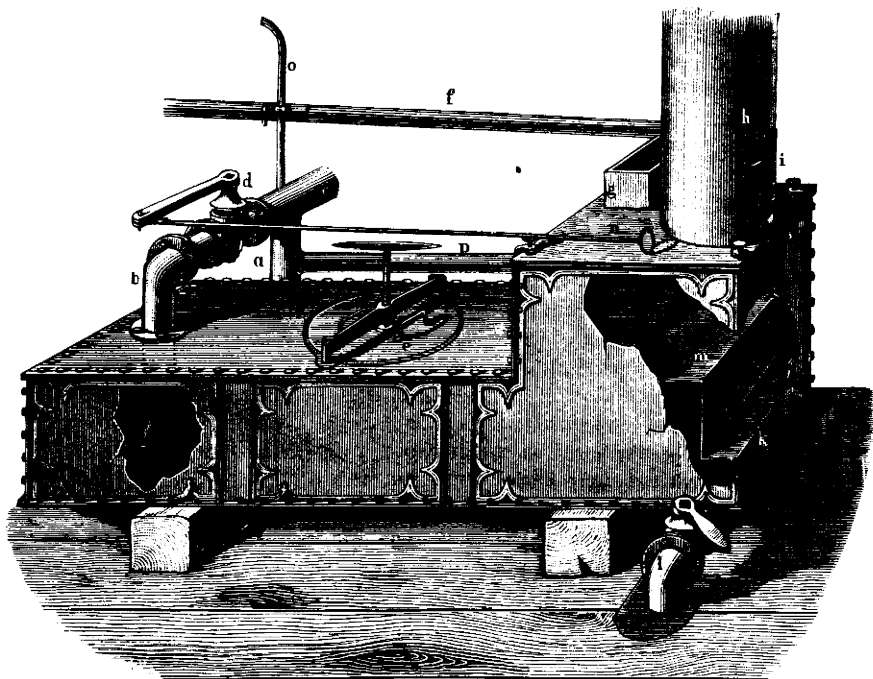
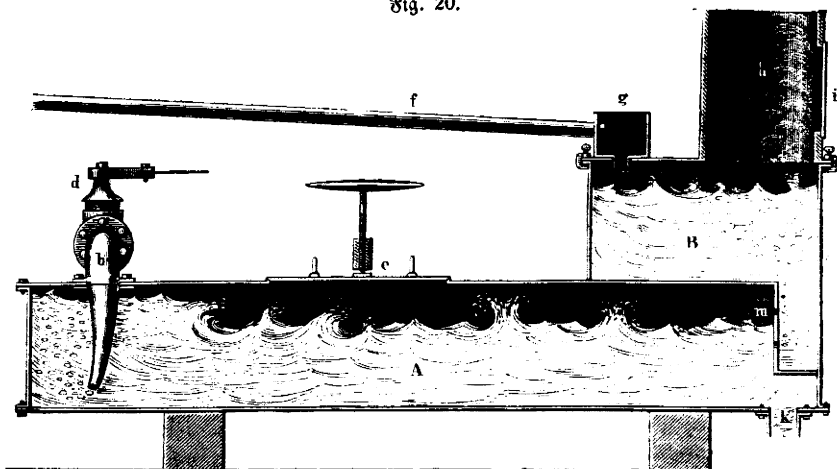


Fig. 20.



entsprechendes Volumen durch die Oeffnungen *m* in den oberen Raum *B* (Fig. 22).

Wenn der Saft auf diese Weise in *A* bis unter die Oeffnungen *m* herabgesunken ist, wo dann *B* fast ganz mit Saft gefüllt ist, so tritt nun natürlich das über dem Saft in *A* angesammelte Gas durch die (30) Oeffnungen, passiert so, feinertheilt, nochmals den Saft in *B* und findet hier Gelegenheit, die noch darin enthaltene Kohlensäure an den Saft abzugeben. Was dann entweicht, gelangt ins Freie durch den Brodenfang *h*, woran sich die Thür *i* befindet, durch welche man den Saft beobachten, überhaupt zu dem Saft gelangen kann.

Da das Gas den Saft mit ziemlicher Heftigkeit durchströmt, so findet meistens bedeutende Schaumbildung Statt. Der Deckel *n* ist deshalb auf *B* mit vier Schrauben fest aufgeschraubt und sobald der Saft anfängt in dem Brodenfange aufzusteigen, giebt man durch die Thür *i* etwas Fett auf denselben das ihn sehr bald zum Sinken bringt.

Zeigt eine, mit einem Löffel genommene Probe des Saftes, daß der Kalk gut abgeschieden und der Saft gehörig klar ist, so wird der Hahn *d* geschlossen, und man läßt nun die Kohlensäure durch *c* in einen zweiten, inzwischen gefüllten Apparat treten, oder falls das Rohr *c* ebenfalls geschlossen ist, durch das Rohr *p* ins Freie entweichen, da die Verbrennung im Ofen nur für die Beschickung desselben mit neuer Kohle unterbrochen wird.

Durch die Oeffnung *k* (Fig. 22) und das Rohr *l* (Fig. 21) fließt alsdann der Saft in einen Behälter, in welchem sich der ausgeschiedene kohlensaure Kalk absetzt und aus welchem er dann zur weiteren Verarbeitung abgelassen wird (siehe unten). Der Bodensatz (Kalkschlamm) kommt auf die Schaumpressen.

In dem Apparate selbst setzt sich ebenfalls schon ein Theil des kohlensauren Kalks ab, es ist deshalb erforderlich, denselben von Zeit zu Zeit durch die dicht verschlossene Oeffnung *e* (Mannloch) mit dem ausfließenden Saft in den Klarkästen zu kehren. Auch zur Entfernung der sich bildenden festen Krusten von kohlensaurem Kalk, die mehrmals in einer Campagne vorgenommen werden muß, dient diese Oeffnung *e*.

Um das Rohr *a* von den leichten Kohlentheilchen zu reinigen, die stets von der Feuerluft in geringer Menge mit fortgeführt werden und die sich darin ansammeln, ist das Dampfrohr *o* angebracht, aus welchem beim Oeffnen des Hahns ein heftiger Dampfstrom in *a* tritt und den Kohlenstaub ausbläst *).

Kindler bewerkstelligt die Fällung des Kalkes durch die Kohlensäure, weit einfacher, in offenen, cylindrischen, eisernen, oder hölzernen und dann mit Kupfer ausgeschlagenen Gefäßen von etwa 5 Fuß Durchmesser und 4 Fuß Tiefe. In diesen Gefäßen liegt, 3 bis 4 Zoll über dem Boden, an der Wand herum, die einfache Bindung eines 2- bis 3zölligen Rohres, aus welchem die Kohlensäure, durch seitliche, nach der Mitte des Gefäßes zu befindliche, $1\frac{1}{2}$ Linien weite und einen Zoll von einander entfernte Löcher ausströmt.

Das durchlöchernte Kohlensäure-Rohr empfängt die Kohlensäure aus dem Hauptrohr des Kohlensäure-Apparats, welches 4 Zoll Durchmesser hat und von

welchem es ein mit einem Hahne versehenes Zweigrohr ist. Man läßt die Kohlensäure bei geringer Oeffnung des Hahnes schon in den Saft strömen, wenn

Fig. 21.

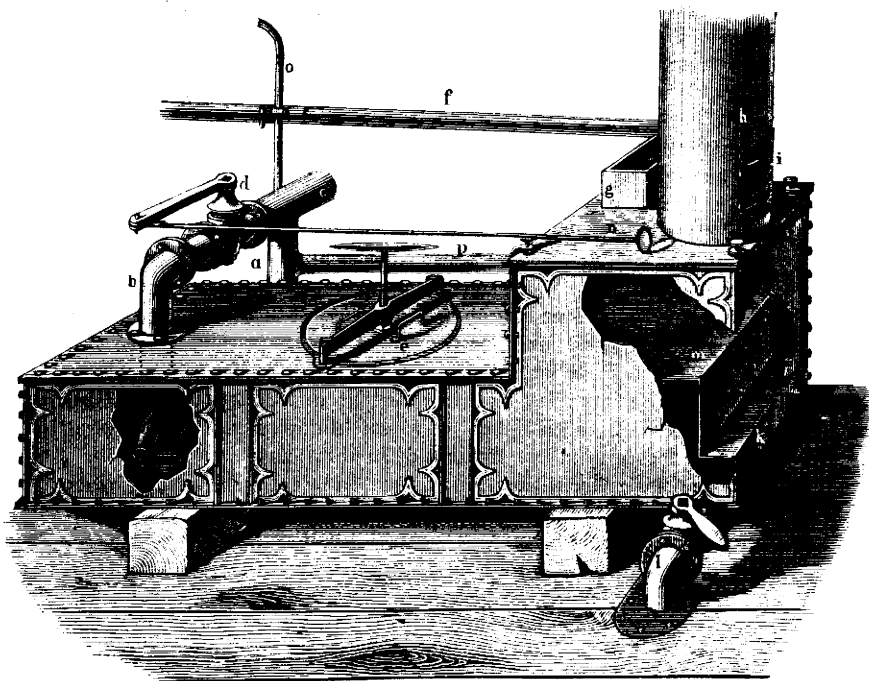
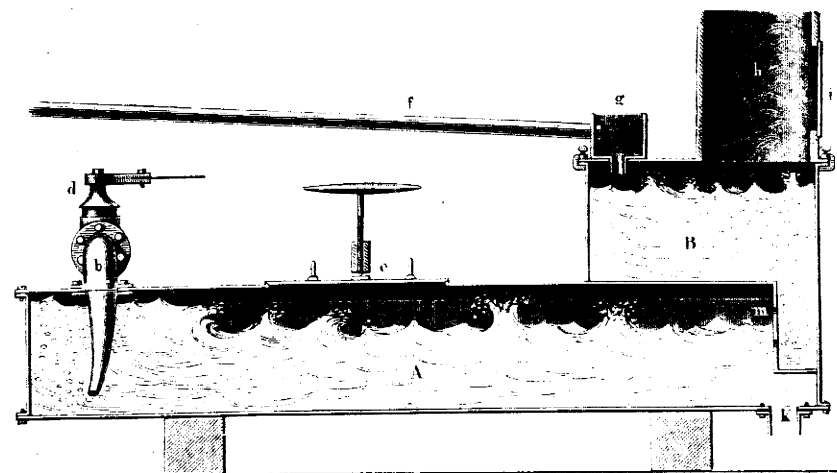


Fig. 22.



die Fällgefäße zu einem Drittheil mit Saft angefüllt sind; es erfolgt sogleich Trübung, diese nimmt im weiteren Verlaufe immer mehr zu und verursacht endlich, bei vollendeter Sättigung, eine Gerinnung, welche große Aehnlichkeit mit dem Gerinnen beim Scheiden des Saftes hat. Ist der rechte Moment genau getroffen, so fällt der Niederschlag, in einer mittelst eines Löffels herausgenommenen Probe, schnell und kräftig nieder, über sich eine klare Flüssigkeit lassend. Die Fällung ist in 10 bis 12 Minuten beendet für die bis acht Zoll vom Rande gefüllten Gefäße, deren Inhalt etwa 30 Centner Saft beträgt. Die Kohlensäure verursacht starkes Schäumen und Aufwallen, wodurch eine vollständige Mischung herbeigeführt wird. Bei sehr geringer Menge von vorhandenem Kalk kann oft gar kein Niederschlag entstehen, derselbe kommt dann erst beim Aufkochen des Saftes zum Vorschein.

Ist der Kalk gehörig geschieden, so sperrt man den Hahn am Kohlensäurerohre sogleich ab und läßt die Kohlensäure in ein zweites, ein Drittheil mit Saft gefülltes Fällgefäß treten. Wenn hinreichend viele Fällgefäße vorhanden sind, können sie zugleich als Absatzgefäße dienen, da sich der Niederschlag in ohngefähr 15 Minuten absetzt. Es befinden sich dazu zwei Hähne an den Gefäßen. Im anderen Falle wird der gesättigte Saft in unterhalb stehende Absatzcylinder gelassen, von wo der klare Saft in die Filter (oder zum Aufkochen resp. Verdampfen) fließt, der dicke Bodensatz in das Schaumpressen-Local läuft.

Auch der Kohlensäurebildungsapparat hat bei Kindler eine abweichende Construction. Die Luftpumpe treibt nämlich nicht die Luft durch den Verbrennungssofen, sondern sie saugt die Luft hindurch und steht deshalb zwischen diesem und den Fällgefäßen. Durch diese Construction ist der Ofen leicht zugänglich und ist es möglich, eine immer gleich hohe Coakschicht in demselben zu erhalten. Aus dem Ofen gelangt die kohlensäurehaltige Luft zunächst in einen mit faustgroßen Kalksteinstücken gefüllten, gemauerten Kanal, in welchem die schweflige Säure zurückgehalten wird; aus diesem tritt sie dann in Röhren, welche zum Abkühlen derselben in einem Wasserlaßten liegen, und aus diesen schließlich in ein Waschgefäß, das nun mit der doppelt wirkenden, liegenden Luftpumpe in Verbindung steht, welche die kohlensäurehaltige Luft aus diesem Gefäße holt und in das Hauptrohr treibt, von dem sich die engeren Röhren in die Fällgefäße abzweigen. Man kann sich in Betreff der ganzen Einrichtung an Aug. Kindler, Berlin, Lindenstraße Nr. 23, wenden.

Der auf die eine oder andere Weise mit Kohlensäure behandelte Saft gelangt nun, nachdem er sich durch Absetzen geklärt, entweder sogleich auf Kohlenfilter durch welche er rasch filtrirt und kräftig entfärbt wird, oder aber man läßt ihn erst aufkochen, um, wie man sagt, einen etwaigen Ueberschuß von Kohlensäure auszutreiben, wobei man wohl eine kleine Menge Kalk wiederum zusetzt, oder aber man dampft ihn erst ein bis auf etwa 6 bis 8° B. und läßt ihn dann die Filter passieren.

Zum Verdampfen des Saftes findet man in der Mehrzahl der Fabriken noch immer die offenen Pfannen im Gebrauch, aber es scheint jetzt doch der Fischbein'sche Apparat (S. 692 u. f., 3. Aufl., S. 577, 4. Aufl.) vier

Jahre nach seiner ersten Einführung, immer mehr Anerkennung und Verbreitung zu finden, wenigstens ist derselbe in dieser Campagne (18^{54/55}) von sehr vielen Fabriken angeschafft worden. Eine Brennmaterial-Ersparniß von 25 bis 33 Procent steht außer Zweifel, und es ist in der That wohl nur das bedeutende Anlage-Capital, welches viele Fabrikanten abhält, den Apparat einzuführen, der ihnen nicht allein sämmtlichen Maschinendampf verwerthet sondern auch das sämmtliche aus den Rüben gepresste Wasser, nachdem es aus dem Dünnsaft verflüchtigt worden, durch Concentration des Dickstoffes wieder condensirt, als ammoniakhaltiges, den Kesselfein verhinderndes Speisewasser für den Kessel.

Der wesentlichste Nutzen des Tischbein'schen Apparats ist, daß sich der Fabrikant nicht mehr zu scheuen braucht, sehr verdünnte Säfte zu verarbeiten, daß er also durch großen Wasserzulauf auf Rüben und Presskuchen eine größere Quantität Zucker gewinnen kann, nämlich weniger Zucker in dem Pressel zurückzulassen braucht (nach gefälligen Mittheilungen von Herrn B. Freise in Magdeburg).

Die Construction des Apparats hat in sofern eine wesentliche Veränderung erfahren, als die, den Locomotivkesseln ähnlichen Verdampfsfannen desselben, nicht mehr liegen, sondern stehen, und daß der Dampf nicht mehr, wie früher, durch die Röhren hindurchgeht, sondern daß sich jetzt in den Röhren, welche vom Dampfe umspielt werden, der Saft befindet. Die hohen, stehenden Verdampfsfannen sind für diesen Zweck durch zwei horizontale Scheiben in drei Abtheilungen getheilt, eine untere kleinere und zwei obere größere. Durch die mittlere Abtheilung gehen die zahlreichen Röhren, welche in den beiden Scheiben befestigt sind, und durch welche die Communication zwischen der unteren und der oberen Abtheilung hergestellt ist. In diese mittlere Abtheilung tritt der Dampf, umspielt die Röhren und die beiden Scheiben und erhitzt so den Saft. Das condensirte Wasser fließt ab. Es findet daher in den Röhren ein stetes Aufwallen des Saftes Statt, durch welches ein Ansetzen von incrustirenden Substanzen verhindert wird, und eventuell ist die Reinigung dieser Röhren und des ganzen Apparats sehr leicht auszuführen. Ich habe diesen stehenden Röhren-Verdampfapparat zuerst in der höchst sehenswerthen Fabrik des Herrn von Robert in Seelowitz bei Brünn in der Campagne 18^{52/53} in Thätigkeit gesehen, er war daselbst nach dem früheren liegenden Tischbein'schen Apparat construirt. Jetzt ist der Apparat als verticaler Tischbein'scher Apparat für Preußen patentirt, er mußte wohl richtiger Robert'scher Apparat heißen.

Das Macerations-Verfahren.

Der Streit, ob es zweckmäßiger sei zu reiben und zu pressen oder zu maceriren, ist noch immer unentschieden. In der großartigsten Ausdehnung habe ich die Maceration frischer Rüben in der oben erwähnten Fabrik des Herrn von Robert in Ausführung gesehen. Die für die Maceration bestimmten Rüben fallen aus der Waschmaschine, welche in einem Parterre-Local steht, in die, auf einer schrägen Eisenbahn laufenden Räderkasten eines Paternosterwerks, welches sie in den Rumpf der Schneidmaschine schüttet, die im zweiten Stockwerke über dem Macerationssaale ihren Platz hat. Diese sinnreich construirte Maschine trägt auf einer horizontalen Scheibe sechs Systeme von Messern, durch welche die Rüben in ohngefähr fingerdicke, vierseitige Stücke geschnitten werden, welche je nach der Lage der Rüben im Rumpfe eine verschiedene Länge haben. Die Messer sind so in ein Dreieck gestellt, daß sie die Rübenschnitte, welche dadurch aus den Rüben geschnitten werden, nicht im mindesten quetschen, was von besonderer Wichtigkeit ist in dem Falle, wo die Schnitte getrocknet und dann erst macerirt werden sollen. Die Schneidmaschine liefert in der Minute, bei ziemlich langsamem Gange, $2\frac{1}{2}$ Centner Schnitte.

Von der Schneidmaschine führt eine Eisenbahn nach den Oeffnungen, durch welche die Macerationsgefäße mit den Rübenschnitten gefüllt werden. Ein Eisenbahnwagen von sehr zweckmäßiger Form fährt vor die Maschine, die Schnitte werden in denselben geharkt, der Wagen wird auf der Eisenbahn vor die Oeffnung des zu füllenden Macerationsgefäßes geschoben und in dies entleert.

Das Macerationslocal gewährt demjenigen, welcher nur Rübenzuckerfabriken von gewöhnlicher Einrichtung kennt, das höchste Interesse. Da ist nichts von dem Lärmen zu hören, nichts von der Masse zu sehen, welche den Aufenthalt in dem Reib- und Preß-Local so widerwärtig machen; tiefste Ruhe und größte Reinlichkeit herrschen hier.

Die sechszehn Macerationsgefäße — weite und hohe Cylinder aus starkem Eisenblech, sehr weiten Filtern gleichend — stehen in einer Reihe. Jedes Gefäß faßt 36 Wiener Centner *) Rübenschnitte. Je acht der Gefäße sind abwechselnd zusammen thätig, die übrigen werden entleert, gereinigt oder gefüllt.

Auf die Rübenschnitte des ersten der acht thätigen Gefäße fließt Wasser; der durch Auslaugen der Schnitte in diesem Gefäße entstandene verdünnte Saft ergießt sich auf die Schnitte des zweiten Gefäßes, aus diesem der concentrirter gewordene Saft auf die Schnitte des dritten Gefäßes und so fort. Aus dem achten Gefäße fließt der Saft, mit einer Concentration, welche nur wenig geringer ist als die Concentration des in den Rüben enthaltenen Saftes, zum Theil in die Scheidepfannen, zum Theil auf die Schnitte eines neu gefüllten Gefäßes, welches

*) Ein Wiener Centner = 56 Kilogramm.

nunmehr in Thätigkeit tritt, während das Gefäß, welches bislang das erste war, als erschöpft, außer Thätigkeit gesetzt wird. (Die Wiederverdünnung des concentrirten Saftes durch Auffließenlassen auf neue Schnitte scheint mir nicht gerechtfertigt. D.)

Die Macerationsgefäße sind völlig geschlossen und stehen mit einander durch weite Röhren in Verbindung; das Wasserreservoir steht hoch genug, um die Circulation zu bewerkstelligen. Der ganze Proceß geht, dem Auge entzogen, im Inneren der Batterie vor sich.

In dem ersten Gefäße wird die Temperatur auf ohngefähr 70° R. gesteigert, in den übrigen auf 64 bis 68° R. erhalten. Zum Erhitzen dienen Schlangentröhren, die sich auf dem Boden der Gefäße, unter einem Siebboden aus starkem Drahte befinden, und in welche man die erforderliche Menge Dampf eintreten läßt. Kein Thermometer zeigt die Temperatur im Innern des Apparats; das Gefühl allein leitet. Kann die Hand die Wärme der Verbindungsrohre einige Augenblicke ertragen, so ist die Temperatur 68° R.

Man gewinnt den ganzen Gehalt der Rüben an Zucker, das heißt, man unterbricht das Auslaugen nicht eher, als bis die aus dem ersten Gefäße zur Probe abgezapfte Flüssigkeit am Baumé'schen Aräometer 0° zeigt. In Zwischenräumen von etwas weniger als einer Stunde wird stets eins der Macerationsgefäße, weil dann die Rüben darin völlig ausgelaugt sind, außer Thätigkeit gesetzt und, nachdem das Wasser abgelassen, von den Rückständen entleert, so daß in 24 Stunden 1000 Centner Rüben zur Verarbeitung kommen. Die Oeffnungen zum Herausbringen der Rückstände, geräumige Mannlöcher, münden außerhalb des Hauses in eine ausgemauerte Grube.

Nachdem ein Gefäß entleert und gründlich gereinigt worden ist, wird zum Wiederfüllen desselben geschritten. Dazu sind im oberen Boden der Gefäße Mannlöcher vorhanden, durch welche auch die Arbeiter einsteigen, wenn sie die Reinigung vornehmen. Durch Oeffnungen in der Decke des Macerationssaales fallen die Rüben unmittelbar in die Gefäße.

Der durch die Maceration gewonnene Saft fließt in Scheidepfannen, wo er, wie der Presssaft, durch Kalk geschieden wird. Die Beschaffenheit des Macerationsaftes giebt sich beim Einfließen in die Pfannen zu erkennen. Der Saft darf nicht wärmer als 64 bis 66° R. sein, und er muß eine schwärzliche, der des Pressaftes ähnliche Farbe besitzen. Der Schaum, welcher sich bei der Scheidung bildet, ist weniger compact, mehr schlammig als der Schaum von der Scheidung des Pressaftes; man läßt daher den ganzen Inhalt der Scheidepfannen, nach der Scheidung, in vierseitige Sedimentirklüften ab, aus denen man ihn, nach ohngefähr einer Stunde, mittelst eines Hebers, klar abhebt. Der Bodensatz wird mit dem Schäume von der Scheidung des Pressaftes (man arbeitet in der Fabrik zugleich auch nach dem Pressverfahren, macerirt auch trockne Rüben) auf Farlor'sche Filter gebracht, diese abgepreßt u. s. w.

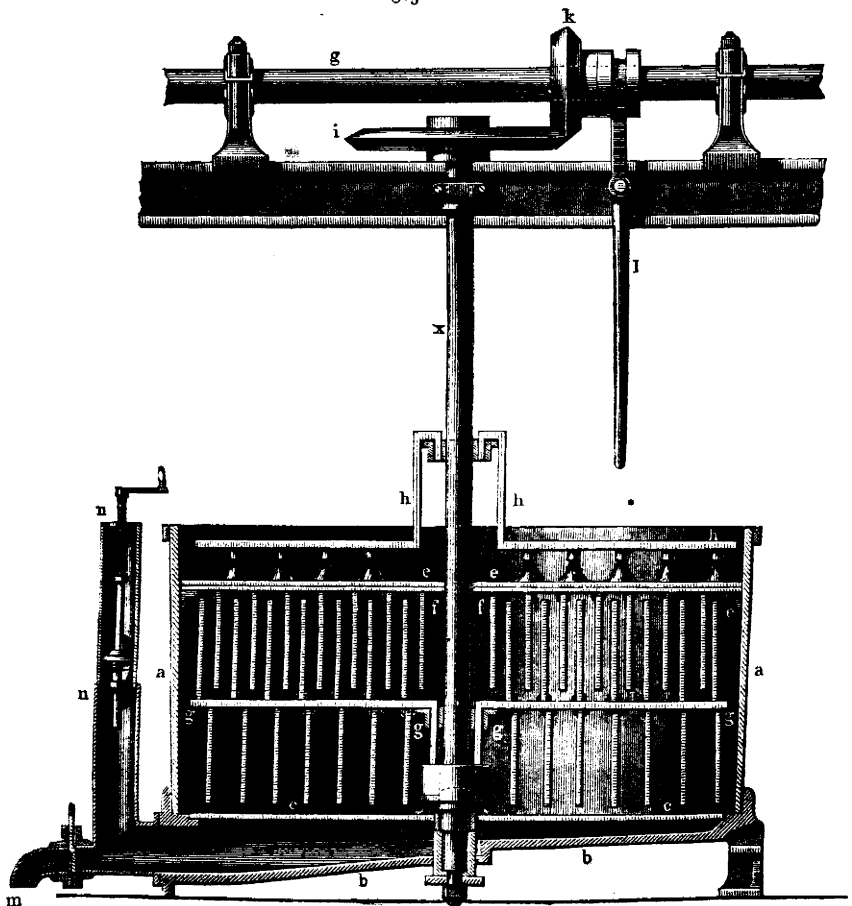
Der geschiedene Macerationsaft fließt, mit dem geschiedenen Pressafte, zunächst durch ziemlich große vierseitige, offene Kohlenfilter, sogenannte Vorfilter, und gelangt von diesen in den erwähnten sogenannten verticalen Fischbein'schen Verdampfapparat. In diesem auf ohngefähr 12° B. eingedampft, paßirt er

Kohlenfilter, dann wird er auf 20 und einige Grad verdampft und geht hierauf durch frisch gefüllte Kohlenfilter. Das Klärsel kommt zum Verkochen.

Die Macerations-Rückstände werden mit den Press-Rückständen in langen Gruben und Haufen, bedeckt mit Stroh und Erde, aufbewahrt. Den Macerations-Rückständen giebt man den Vorzug, sie leisten bei der Mästung, weil ihr Stickstoffgehalt größer ist, und weil sie, als gekochtes Futter, leichter assimilierbar sind, in drei Monaten soviel wie die Press-Rückstände in vier Monaten, versteht sich vom gleichen Gewichte Rüben. Für Schafe sind sie zu wässerig.

Die Langsamkeit, mit welcher Rübenschnitte durch Maceration vollständig

Fig. 23.



ausgelaugt werden und der Umstand, daß die Maceration der Schnitte bei erhöhter Temperatur stattfinden muß, was eine nachtheilige Veränderung des Saftes fürchten läßt, haben Schützenbach veranlaßt die Rüben zu zerreiben und aus dem Brei den Saft durch kalte Maceration zu gewinnen, was, wie leicht einzusehen, sehr schnell gelingen wird. Vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus verdient dies neue Schützenbach'sche Macerationsverfahren alle Empfehlung, aber in der Praxis scheint das günstige Resultat, was sich von demselben erwarten läßt, nicht immer leicht und sicher erreicht werden zu können, weshalb es über dasselbe wieder sehr still geworden ist, nachdem man es mit offenen Armen aufgenommen und hie und da angewandt hatte.

Die Maceration des Rübenbreies wird bei diesem Verfahren in runden gußeisernen Gefäßen bewerkstelligt, deren Einrichtung sich aus Fig. 23 ergibt. Der Boden *b b* der Gefäße ist abschüssig und geht an der einen Seite röhrenartig zu einer Oeffnung aus. An diese Oeffnung ist ein weites Rohr geschraubt, woran sich das mit einem Schieberhahne versehene, vorn gebogene, engere Rohr *m* und das gerade aufsteigende, mit einem Schraubenhahne versehene Rohr *n* befinden. Das Rohr *m* dient zum Ablassen der Flüssigkeit aus den Gefäßen, das Rohr *n* (Steigrohr) zum Ueberlassen der Flüssigkeit aus einem Gefäße in das andere, zu welchem Zwecke sich über dem Schraubenhahne ein seitliches Abflußrohr befindet, dessen Eingang als dunkle Scheibe in der Figur sichtbar ist.

c c ist ein Siebboden; *e e* ist eine aus zwei Theilen bestehende, herauszunehmende Siebplatte (Einlegedeckel, Siebdeckel), an welcher sich auf der unteren Seite die Stäbe *f f* befinden.

An der Achse *x*, welche durch *i* und *k* ihre Drehung erhält, ist das Rührwerk *g g* und das Bürstwerk *h h* befestigt. Das Rührwerk vermischt den Rübenbrei mit dem Wasser und Saft, und die Stäbe *f* der Siebplatte leisten dabei Hülfe, indem sie die rotirende Bewegung der Masse hindern. Das Bürstwerk hält die Oeffnungen der Siebplatte offen und ermöglicht so den Durchgang des Wassers oder Safts durch dieselbe.

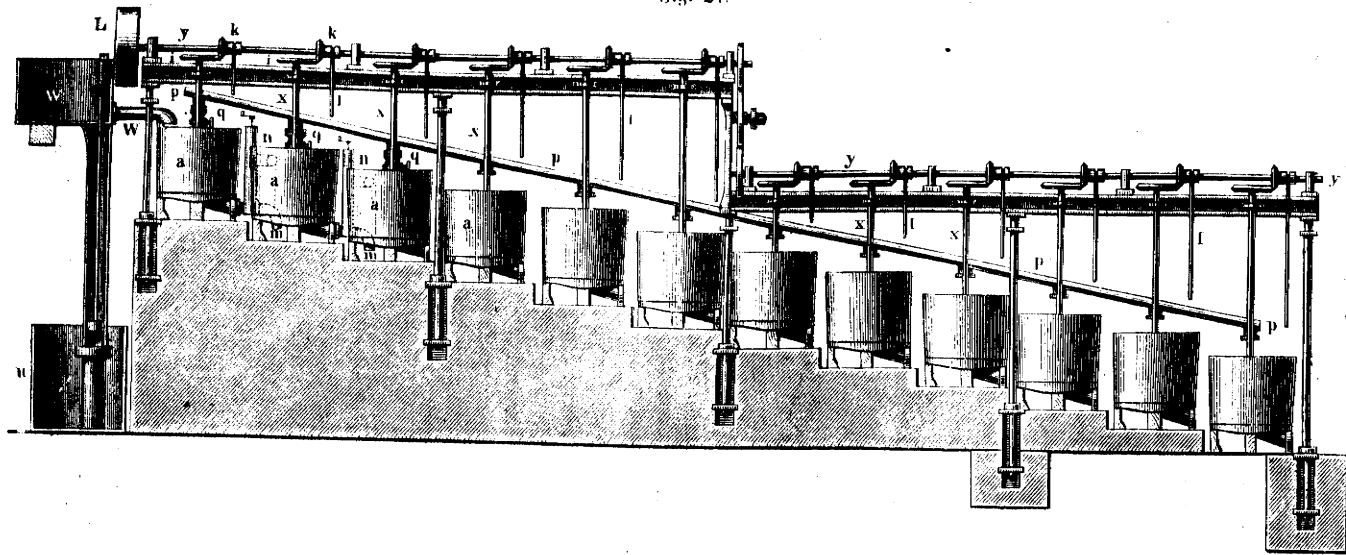
Die Aufstellung der Macerationsgefäße ergibt sich aus Fig. 24 und 25 (f. S. 124 u. 125).

Die Gefäße stehen terrassenförmig, so daß sich der flüssige Inhalt jedes höher stehenden Gefäßes, durch das Steigrohr *n*, welches in der Abbildung, um dieselbe nicht zu complicirt zu machen, nur bei zwei Gefäßen angedeutet ist, in das zunächst tiefer stehende Gefäß ergießen kann. Aus dem letzten Gefäße gelangt die Flüssigkeit durch das Rohr *t* in das Reservoir *u*, worin die Pumpe *V* steht, welche dieselbe nach *W* hebt, woraus sie dann nach dem ersten, höchst stehenden Gefäße abgelassen werden kann.

Die Rinnen *r* und *s* (Fig. 25) dienen, die eine zum Wegführen des concentrirten Saftes in ein, mit einem Schwimmer versehenes Reservoir, aus welchem der Saft zur Scheidung geholt wird, die andere zum Begleiten des Wassers aus dem Gefäße, in welchem der Brei erschöpft ist.

L (Fig. 24) ist die Riemenscheibe der Hauptwelle *y y* . . , durch welche die Rührwerke der Macerationsgefäße in Bewegung gesetzt werden. Die Welle ist abgebrochen, damit die Achsen der Rührwerke der sechs letzten Gefäße nicht eine zu bedeutende Länge

Fig. 24.

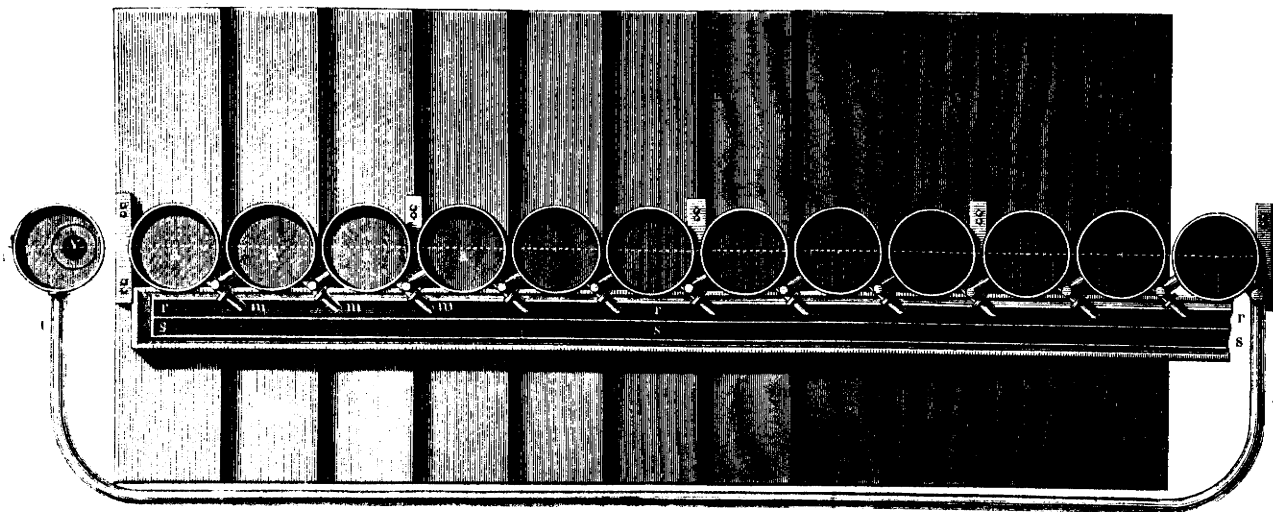


erhalten, und die Bewegung wird von der oberen Welle auf die untere durch drei Räder übertragen, wie es aus der Abbildung ersichtlich ist. Es versteht sich von selbst, daß das Rührwerk jedes Gefäßes durch Ausrücken (*l*) zum Stillstehen zu bringen ist.

p p . . ist ein Wasserrohr, von welchem ab jedes Macerationsgefäß durch die Hähne *q . q* mit Wasser versehen werden kann.

Ueber den Gang des Macerationsverfahrens mag nun noch in der Kürze das Folgende gesagt sein. Das erste, höchst stehende Gefäß wird zu einem Drittheil der Entfernung vom Boden zur Siebplatte mit Wasser gefüllt und die, der Größe der Gefäße

Fig. 25.



Die Dampfröhrendiffusion.

angemessene Menge von Rübenbrei, wir wollen annehmen 300 Pfund, in Bleheimern eingetragen. Nach aufgelegter Siebplatte bewerkstelligt nun das Rührwerk die innige Mischung des Breies mit dem Wasser.

Nach einiger Zeit wird dann von der Flüssigkeit (dünnem Saft) aus dem ersten Gefäße, durch das Steigrohr, soviel in das zweite Gefäß gelassen, das dies zu $\frac{1}{3}$ gefüllt wird, wonach dann ebenfalls 300 Pfund Rübenbrei in dies Gefäß kommen.

Aus dem zweiten Gefäße gelangt dann der schon concentrirtere Saft in das dritte Gefäß, während, wie sich von selbst versteht, das zweite Gefäß durch den dünnen Saft des ersten Gefäßes und dies durch zufließendes Wasser gespeist wird.

So geht es fort bis zum achten Gefäße. Von diesem zapft man soviel Saft, als Rübenbrei in jedes Gefäß gekommen, also in unserem Falle 300 Pfund, als hinreichend concentrirten Saft ab und läßt denselben in das Reservoir fließen, aus dem die Scheidepfannen gespeist werden. Damit diese Menge des Saftes genau getroffen werden kann, befindet sich in dem Reservoir ein Schwimmer und außerhalb desselben eine Scala, an welcher sich die Menge des einfließenden Saftes erkennen läßt.

Der flüssige Inhalt des ersten Gefäßes, in welchem der Brei vollständig ausgelaugt ist, wird nunmehr abgelassen, und der Brei gepreßt, um einen festen, der Aufbewahrung fähigen Rückstand zu gewinnen. Das zweite Gefäß wird dann natürlich zum ersten der Batterie, das heißt, wird nun durch Wasser gespeist.

Nachdem der, dem achten Gefäße als hinreichend concentrirt entnommene Saft durch Saft aus dem vorhergehenden siebenten Gefäße ersetzt worden ist, läßt man aus dem achten Gefäße Saft in das neunte treten und zapft man von diesem, nachdem die Maceration einer neuen Quantität Breis stattgefunden, wieder 300 Pfund als concentrirten Saft ab. Das zweite Gefäß wird dann entleert und das dritte beginnt dann die Macerationsreihe.

Ist man auf diese Weise zu dem zwölften, letzten Gefäße gekommen, so wird, nachdem daraus der concentrirte Saft abgezapft worden und Saft aus dem vorhergehenden Gefäße zugelassen ist, der Saft in das Reservoir u. gelassen und, wie oben angegeben, mittelst der Pumpe in das höchst stehende, erste Gefäß gebracht, welches nun das letzte in der Macerationsreihe wird. So geht es fort bis das zwölfte Gefäß entleert wird, wonach der Turnus wieder beginnt.

Es ist schon angedeutet worden, daß dies neue Schügenbach'sche Macerationsverfahren den gehegten Erwartungen nicht immer entsprochen habe. Man tadelt an demselben, daß es nur bei der sorgfältigsten Ausführung, wie sie in der Praxis nur schwierig zu erreichen, eine größere Ausbeute an Zucker gebe als das Pressverfahren, und daß leicht Störungen des Betriebes bei demselben eintreten. Diesem Tadel kann ich nicht beistimmen, wohl aber scheint mir bedenklich, daß der Rübenbrei bisweilen in den Macerationsgefäßen so gallertartig aufquillt, daß eine vollständige Auslaugung kaum mehr zu erreichen ist.

Die durch Pressen des Breis erhaltenen Rückstände werden übrigens vom Vieh eben so gern gefressen wie die Rückstände vom Pressverfahren, gehen auch, bei dem Aufbewahren, in Säuerung über und halten sich. Zwei Pressen genügen, um innerhalb 24 Stunden den ausgelaugten Brei aus 800 Centner Rüben zu pressen.

Der Macerationssaft ist durchschnittlich um 1° B. leichter als der reine Presssaft aus denselben Rüben, das heißt, als der Saft in den Rüben, also noch stärker als der unter Zufluß von viel Wasser durch Pressen erhaltene Saft. Er hat alle Eigenschaften eines sehr guten Saftes, übertrifft namentlich weit den

durch warme Maceration gewonnenen Saft, läßt sich sehr gut scheiden, verdampfen und verfochen und liefert sehr schönen Zucker.

Maceration der trocknen Rüben. Das Verfahren, die Rüben zu trocknen und daraus den Saft durch Maceration zu gewinnen, hat nach und nach eine größere Vervollkommnung erlangt, so daß jetzt noch in mehreren großen Fabriken darnach gearbeitet wird.

Es eignet sich dies Verfahren namentlich für solche Fabriken, die ihren Rübenbedarf nicht selbst bauen, sondern fast ausschließlich durch Ankauf von kleinen Grundbesitzern beziehen. Hier fällt die Rücksicht auf Gewinnung eines werthvollen Futters, als Ersatz für die dem Grund und Boden entzogene Kraft, für den Fabrikanten ganz weg; es handelt sich nur darum, den Zucker möglichst vollständig aus den gekauften Rüben zu gewinnen, was durch Maceration der getrockneten Rüben möglich ist. Das Verfahren gestattet überdies den fortbauenden Betrieb der Fabrik von einer Rübenernte zur andern und damit eine bessere Benützung der Fabrikeinrichtung, des Betriebs- und Geschäfts-Personals. Man kann nach dem Verfahren, weil ein concentrirter Saft erhalten wird, selbst bei beschränkter Einrichtung zum Abdampfen, nahezu ein dreimal größeres Quantum Rüben verarbeiten als nach dem gewöhnlichen Verfahren, und die einfachen Einrichtungen zum Trocknen der Rüben, machen es möglich, ein großes Quantum Rüben in der zur Verarbeitung geeignetsten Zeit, von der Ernte bis Februar, zu verarbeiten.

Diese Vervollkommnung und diese Vorzüge der Maceration der trocknen Rüben sind Ursache, daß gegenwärtig die, noch vor wenigen Jahren durch kostbare Versuche mit Schulden überhäuften Fabriken in Baden und Württemberg gegenwärtig nicht allein noch bestehen, ja daß die Fabrik zu Waghäusel die größte Ausdehnung unter allen Rübenzuckerfabriken erlangt hat, indem in derselben in einem Jahre schon mehr als $1\frac{1}{2}$ Million Centner Rüben verarbeitet worden sind.

Zum Trocknen dienen ganz gewöhnliche, sogenannte Sattelbarren mit directer Heizung, für welche am geeignetsten Coaks als Brennmaterial benützt werden, aber auch Torf und Steinkohlen dienlich sind, welche, durch den unvermeidlichen Rauch, weniger dem Producte schaden als dem Arbeiter lästig sind. Immer bleibt das Trocknen eine Arbeit, durch die, ohne die größte Aufmerksamkeit, leicht große Verluste herbeigeführt werden können.

Die Extraction wird, nach vorhergegangener Behandlung der Schnitte mit Kalkmilch, in großen, ganz geschlossenen Gefäßen vorgenommen, wobei das Durchgehen des Saftes nöthigenfalls durch eine Luftpumpe zu befördern ist. Der Saft erlangt eine Concentration von 14 bis 15° B.

Zur Defecation (Scheidung) genügt eine einfache Erhitzung bis zum Sieden, da schon eine hinreichende Menge Kalk vorhanden ist, was dann auch die Anwendung einer größeren Menge Kohle (20 bis 25 Procent) nöthig macht. Das Product würde, mit einem gleichen Aufwand an Kohle durch das Pressverfahren erhalten, weit schöner sein, weshalb auch nur Rohzucker dargestellt wird.

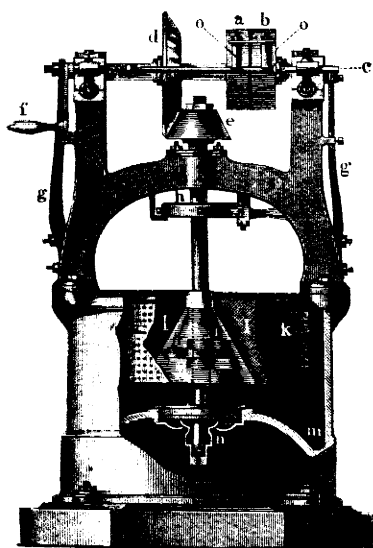
Der Kostenaufwand für Brennmaterial, Arbeit und Kohle ist bei der Verarbeitung der Rüben durch Trocknen und Maceriren ungleich bedeutender als bei der Verarbeitung durch Pressen u. s. w., was durch den Vortheil eines ausgedehnteren Betriebs kaum ausgeglichen werden dürfte, weshalb das Trocknen und Maceriren nur da zu empfehlen bleibt, wo man für großartige Etablissements, durch Verbindung dieses Verfahrens mit dem Pressverfahren einen ununterbrochenen Betrieb zu erlangen suchen muß. Solche Etablissements können den Bedarf an Rüben nicht völlig aus unmittelbarer Nähe beziehen, sie beziehen dann einen Theil der Rüben im gedörrten Zustande aus entfernteren Gegenden.

Verarbeitung der gewonnenen Zuckermasse.

Die Centrifugalmaschinen (S. 708, 3. Aufl., S. 589, 4. Aufl.) haben allgemeine Verbreitung gefunden. Man benutzte sie in den Fabriken, welche auf Rohzucker arbeiten, zum Reinigen aller Producte, in den Fabriken, welche Saftmelis fabriciren, zum Reinigen der Nachproducte.

Figur 26 giebt eine Ansicht von einer Centrifugalmaschine. Die Ma-

Fig. 26.



schine steht durch die beiden Riemenscheiben *a b* mit der bewegenden Kraft in Verbindung. Die Scheibe *b* ist beweglich auf der Achse, die Scheibe *a* sitzt fest. Steht die Maschine still, so läuft der Riemen über die Scheibe *b*, und bewegt diese allein; soll die Maschine in Thätigkeit gesetzt werden, so wird durch die Kurbel *f* die vordere Schraubenachse so gedreht, daß die Gabel *oo* den durch sie hindurchgehenden Riemen allmählig auf die Scheibe *a* führt. Sofort nimmt dann das eiserne, conische Frictionsrad *d* an der Bewegung Theil und theilt die Bewegung dem conischen mit Leder überzogenen Frictionsrade *e* und dadurch der in dem beweglichen Zapfenlager *n* laufenden Achse der Trommel mit. Die Seitenwand der Trommel besteht aus starkem grob durchlöcherntem Messingblech *kk*, das im

Innern mit feinem Messingdrahtgeflecht *ll* bedeckt ist.

Die Trommel macht in der Minute 1200 bis 1500 Umdrehungen. Bei dieser raschen rotirenden Bewegung wird, wie schon a. a. D. gesagt, die in die Trommel gebrachte halbflüssige Zuckermasse durch die Centrifugalkraft an die Seitenwand geschleudert und gleichmäßig auf derselben verbreitet. Die Zuckerkristalle werden von dem Drahtgeflechte zurückgehalten und bilden auf demselben

Fig. 27 (zu Seite 130).

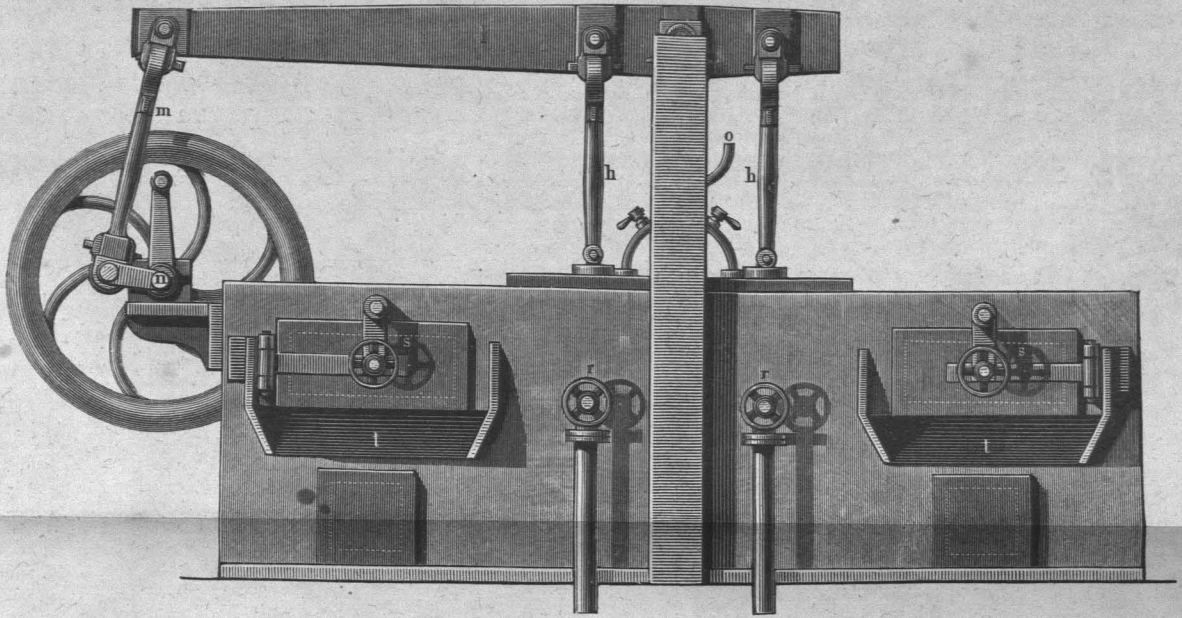


Fig. 28 (zu Seite 130).

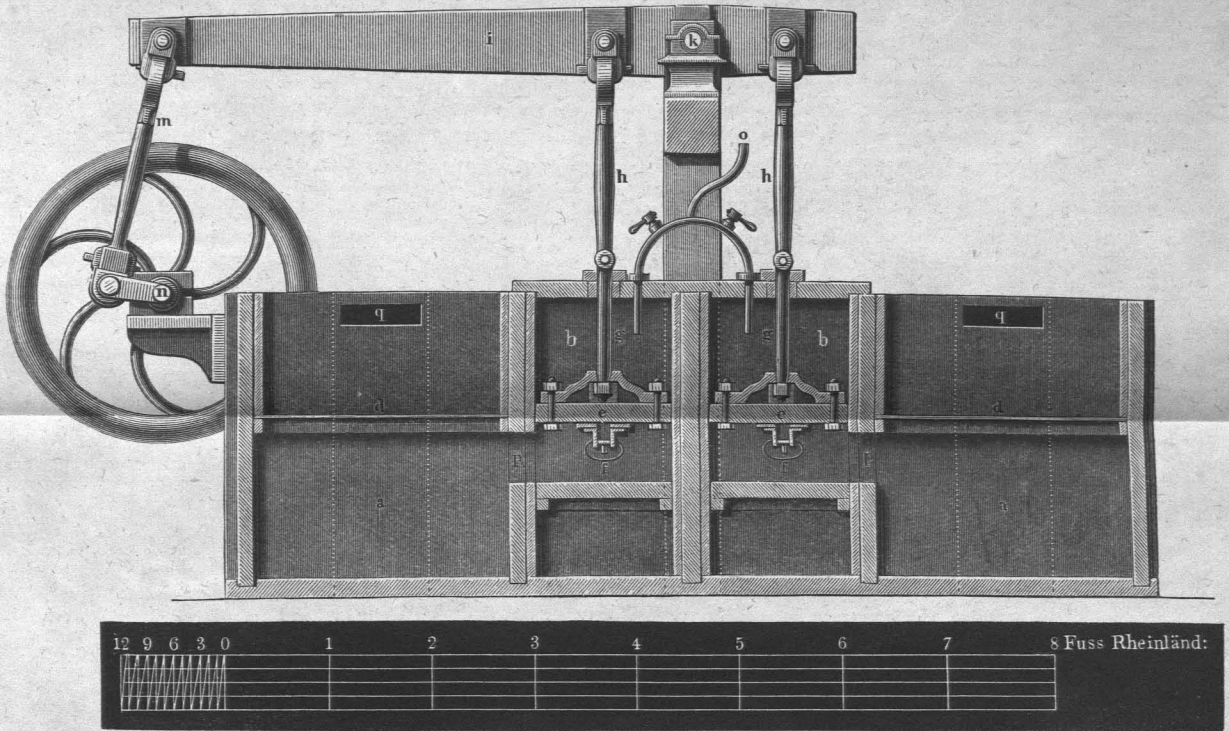


Fig. 32 (zu Seite 134).

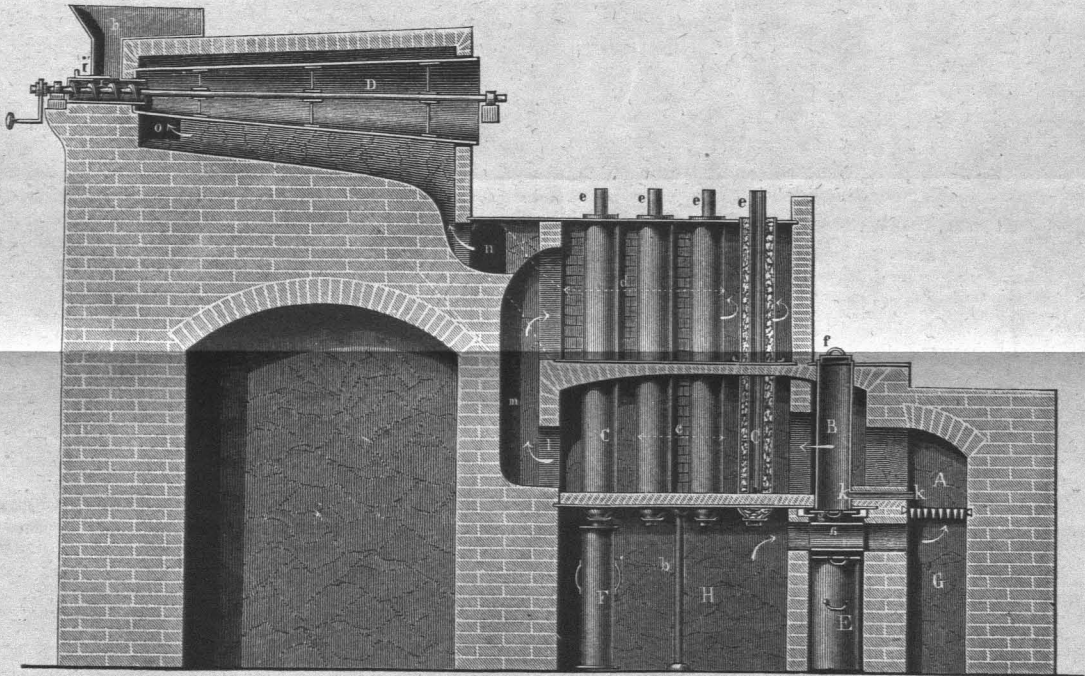
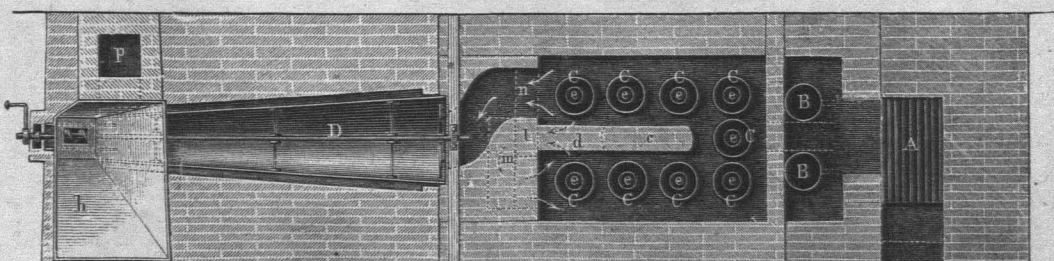


Fig. 33 (zu Seite 134).



eine zusammenhängende, mehr oder weniger weiße und fast trockne Zuckerkruste, während die flüssige Melasse durch die Poren der Trommel hindurch gegen die Wand des gußeisernen Gehäuses geworfen wird, an derselben herabläuft, durch die rinnenartige Vertiefung *m* in die Ausflusshöhre gelangt und hier in einem dicken Strome abfließt. Diese abfließende etwas mit Wasser verbünnte Melasse kann zum Decken dienen, oder man deckt mit Dampf, der aus einem gebogenen, durchlöcherten Röhrchen in die Trommel strömt.

Da nach dem Abstellen der bewegenden Kraft, durch Zurückziehen des Riemens von *a* auf *b*, die in Drehung befindliche Trommel noch sehr lange fortlaufen würde, so befindet sich, um nicht zu viel Zeit zu verlieren, die Bremse *h* an der verticalen Achse, welche beim Andrücken des Hebelarmes die Trommel schnell zur Ruhe bringt.

Durch die Anwendung der Centrifugalmaschine kommen die Schützenbach'schen Kästen außer Gebrauch. Man bringt das Klärfel, wo man auf Rohzucker arbeitet, in große eiserne Krystallisationsgefäße. Ist die Krystallisation beendet, so erfolgt die Trennung des grünen Syrops von den Krystallen durch die Centrifugalmaschine, in der man eine einzige Decke mit dem ablaufenden, etwas mit Wasser verdünnten Syrupe giebt. Der Syrup vom ersten Producte kommt sogleich wieder zum Verkochen, und nach dem Verkochen in große Krystallisirgefäße; nach einigen Tagen wird das zweite Product ebenfalls durch die Centrifugalmaschine gewonnen. So geht es fort, wobei es sich von selbst versteht, daß die verkochten Syrupe von den späteren Producten immer längere Zeit zur Krystallisation bedürfen. Die späteren Producte werden eingeworfen, oder sie gelangen mit dem ersten Producte zur Raffination.

An die Stelle der ausgedehnten Rutsch-Vorrichtungen (S. 702, 3. Aufl., S. 585, 4. Aufl.), durch welche eine sehr große Anzahl von Broden zugleich genutscht werden sollte, welche aber ihren Zweck gar wenig erfüllten, ist fast überall der kleine Apparat von Kranschütz in Braunschweig getreten, der weit bessere Dienste thut. Derselbe ist für neun Brode bestimmt und hat im Wesentlichen die bekannte Einrichtung. Von einem horizontalen Rohre, das mit der Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden kann, gehen neun kleine, mit einem Hahne versehene Trichterröhren in die Höhe, auf welche die Brode gestellt werden. Eine zehnte Röhre trägt ein Barometer. Nachdem die erforderliche Luftverdünnung erzeugt worden (24"), öffnet man die Hähne, welche die Brode mit der Luftpumpe in Verbindung setzen, und nach 4 bis 5 Minuten sind dieselben völlig trocken. Man nimmt dann einzeln die Brode ab, indem man den Hahn der betreffenden Röhre schließt und setzt ein neues Brod auf. In 10 Arbeitsstunden können die Spitzen von 1000 Broden genutscht, das heißt, getrocknet werden. Zum Ausfüttern der Trichter, in welche die Spitzen der Formen zu stehen kommen, dienen Trichter aus vulkanisirtem Kautschuk, welche einen luftdichten Verschuß ermöglichen.

Bei der Runkelrübenzucker-Fabrikation bildet die Wiederbelebung der thierischen Kohle eine der wichtigsten Arbeiten, und bei dieser ist wiederum eine gute Wäsche sehr wesentlich, weshalb auch von den Runkelrübenzucker-Fabrikanten viel Sorgfalt darauf verwendet wird.

Die Wäsche durch Menschenhand in sogenannten Schiffen ist mangelhaft und zeitraubend, und nur bei außerordentlicher Gewissenhaftigkeit der damit beschäftigten Arbeiter ist eine gutgewaschene Kohle zu erzielen.

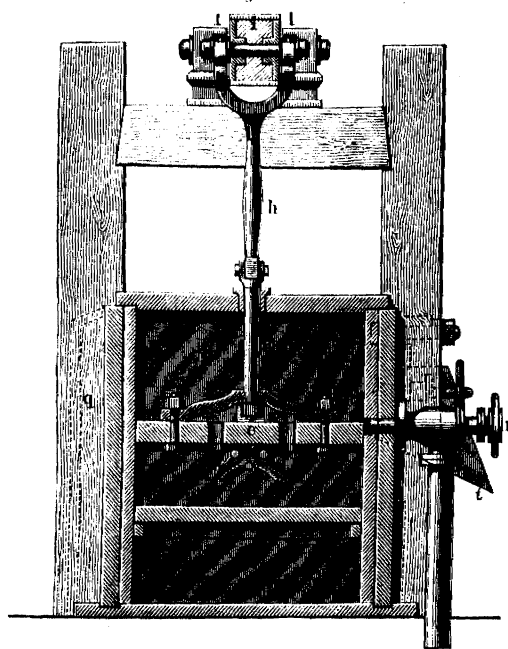
Dieser Umstand hat denn auch Veranlassung zur Einführung von Maschinen zum Kohlenwaschen gegeben, und obgleich damit die Wäsche wesentlich verbessert und das Gelingen derselben nicht mehr in die Hand des Arbeiters gelegt ist, so haben doch nach dem Urtheile Sachverständiger die bisher benutzten Maschinen den Nachtheil, daß sie die Kohle zu sehr angreifen und in Folge davon viel Abgang veranlassen.

Seit längerer Zeit damit beschäftigt, diesem Uebelstande möglichst abzuhelfen, hat Herr Kutscher (früher in Isenburg, jetzt Director der Maschinenfabrik auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Siegen) jetzt eine Maschine construirt, die den an sie gestellten Anforderungen vollständig entspricht.

Fig. 27 giebt eine Längenschnitt, Fig. 28 einen verticalen Längendurchschnitt und Fig. 29 einen verticalen Querschnitt der Maschine.

Die Maschine besteht aus einem durch Bohlen gebildeten Kasten von circa 3 Fuß Höhe und 9 Fuß Länge, der seiner Länge nach in vier Abtheilungen eingetheilt ist. Von diesen bilden die beiden äußeren *aa* die eigentlichen Waschkästen, während die beiden inneren *bb* als Kolbenkästen dienen. In den ersteren sind 14 Zoll unter der Oberkante die feinen Siebe *dd* aus Messingdraht fest eingelegt, auf welche die zu waschende Kohle circa 9 Zoll hoch aufgeschüttet wird, so daß das jedesmal zu waschende Quantum Kohle in beiden Waschkästen mindestens 5 Centner beträgt. In den Kolbenkästen befinden sich die Kolben *ee*

Fig. 29.



(von denen ein jeder zwei sich nach unten öffnende Ventile *ff* erhält), die mittelst der Kolbenstangen *gg* und der Zugstangen *hh* an den Balancier *i* aufgehängt sind. Der letztere ruht mit seiner Achse *k* in den Lagerstühlen *ll* und steht durch die Pleuellstange *m* mit der Treibwelle *n* in Verbindung, die durch Menschen oder eine andere Triebkraft dergestalt bewegt wird, daß circa 50 bis 60 Spiele der Kolben pro Minute, bei 2 Zoll Hub derselben, erfolgen.

Durch das Wasserrohr *o*, welches sich nach beiden Kolbenkästen hin verzweigt, wird Wasser auf die Kolben gelassen, dasselbe läuft durch die Ventile *ff* und tritt alsdann durch die Kanäle *pp* unter die Siebe und durch diese in die zu waschende Kohle. Ist die Arbeit nun so weit vorbereitet, so wird der Balancier in Bewegung gesetzt; bei jedem Aufgange der Kolben wird durch die Ventile *ff* ein Theil frisches Wasser durchgehen, beim Niedergehen der Kolben werden sich aber die Ventile schließen, die ersteren drücken auf das unter ihnen befindliche Wasser und nöthigen dasselbe, durch die Kohle hindurch zu strömen. Hierdurch werden die auszuschleudenden Theile von der Kohle gesondert, theils mit an die Oberfläche genommen, von wo sie durch die Rinne *q* abfließen, theils fallen dieselben durch das feine Sieb hindurch und sammeln sich unter demselben an.

Sobald das Wasser durch die Rinne *q* klar abläuft, ist die Waschung als beendigt anzusehen, es wird dann das Wasserrohr *o* mittelst Hahn geschlossen und mittelst der Ventile *rr* das Wasser aus dem Waschkasten bis zur Siebfläche abgelassen, um die Kohle trocken zu legen.

Man öffnet hierauf die an dem Waschkasten seitlich angebrachten Thüren *ss* und schiebt die gewaschene Kohle auf den schiefen Ebenen *tt* aus dem Waschkasten. Es erfolgt sodann der Verschluss der Ventile *rr* so wie der Thüren *ss*, die Waschkasten werden wiederum gefüllt und das Wasserrohr *o* geöffnet, worauf die Arbeit von Neuem beginnt.

Die Dimensionen der Maschine sind so gewählt, daß durch 2 Mann in 10 Arbeitsstunden bequem ein Quantum von 100 Centner Kohle gewaschen werden kann, was für den Betrieb einer Rübenzuckerfabrik gewöhnlicher Größe vollständig ausreicht.

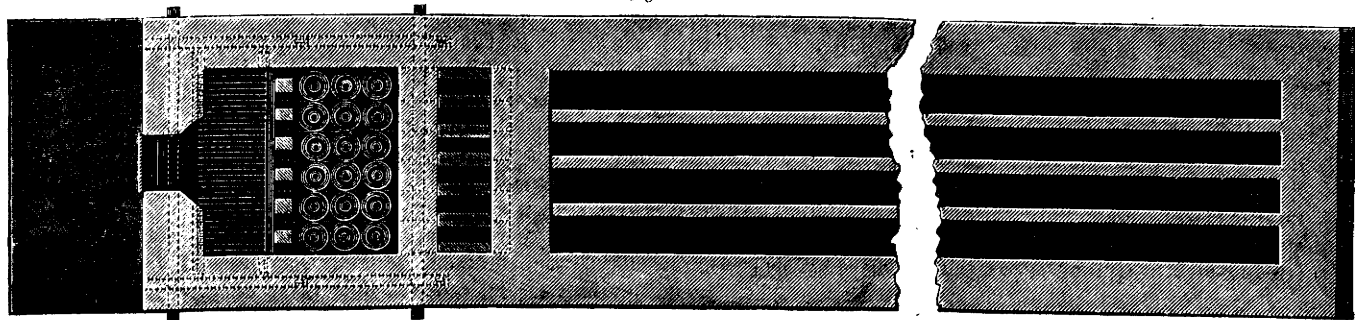
Es sind bereits mehrere Maschinen dieser Art ausgeführt und im Betriebe, die damit erzielten Resultate, so wie die Urtheile anerkannt tüchtiger Fabrikanten sind sehr günstig für diese Maschine ausgefallen, so daß eine allgemeinere Einführung derselben zu erwarten steht.

Die Construction des Seite 731, 3. Aufl., Seite 608, 4. Aufl. beschriebenen Knochenkohlen-Glühofens hat in den letzten Jahren einige Abänderungen erfahren, welche aus den Figuren 30 und 31 (s. f. S.) ersichtlich sind. Es stehen nämlich nur drei Cylinder hinter einander, und in jedem Cylinder ist ein kleinerer von circa 2½ Zoll Durchmesser eingehängt, wodurch ein ringförmiger Raum von circa 2 Zoll Breite gebildet wird, welcher die zum Glühen bestimmte Kohle aufnimmt.

Es gewährt diese Construction viele Vortheile, und zwar ist:

1. Bei der Aufstellung von nur drei Cylindern hintereinander der um $\frac{1}{4}$ kleinere Ofenraum leichter zu heizen und ein gleichmäßiges Glühen sämmtlicher Cylinder bei schwächerem Feuer zu erzielen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei Anwendung von nur

Fig. 31



drei Cylindern dasselbe Quantum Kohle gegläht wird, wie bei vier hintereinander gestellten Cylindern, es wird daher bei der Anlage circa $\frac{1}{4}$ erspart.

2. Von wesentlichem Einflusse auf ein gleichmäßiges Durchglühen der Kohle sind die eingehängten Cylinder, indem der ringförmige Raum sehr leicht durchgeglüht wird. Es kann daher auch das Abziehen der Kohle in kürzeren Zwischenräumen wiederholt werden, so daß die Leistungsfähigkeit eines solchen Ofens die eines anderen mit gleich großen äußeren Cylindern ohne Einhängcylinder sehr wesentlich übersteigt, obgleich der zur Aufnahme der Kohle bestimmte Raum kleiner ist.

3. Der Verbrauch an Brennmateriel ist bei diesen Ofen auf ein Minimum reducirt (zum Glühen von 90 Centnern Kohle täglich werden in mehreren Zuckerfabriken nur 8 Tonnen Braunkohlen gebraucht).

4. Da mit einem schwächeren Feuer der Zweck vollständiger erreicht wird, so ist der Ofen weniger Reparaturen unterworfen und die Erneuerung der Cylinder nicht so oft erforderlich.

Der in der technischen Werkstätte zu Hohenheim befindliche Verkohlungs- und Wiederbelebungs-Ofen, wovon Seite 719, 3. Aufl., Seite 598, 4. Aufl. eine Beschreibung nebst Abbildung gegeben ist, erhielt seitdem ebenfalls eine veränderte Einrichtung, die sich in ihren Leistungen so bewährt, daß eine nähere Angabe um so mehr von Interesse sein wird, als dieselbe auch für größere Fabriken zu empfehlen ist.

Der Ofen dient gleichzeitig zum Verkohlen der Knochen, Wiederbeleben und zum Trocknen der Kohle, wobei die bei der Verkohlungs-entstehenden brennbaren Gase einen großen Theil des nöthigen Brennmaterials liefern, ohne daß dazu eine erhebliche Menge mehr Kohle zu erzeugen ist, als zum Ersatz des Abganges bei der Wiederbelebungs-gegenwärtig nöthig wird.

Fig. 32 zeigt die wesentliche Einrichtung des Ofens in einem horizontalen und Fig. 33 dieselbe in einem verticalen Durchschnitte.

A ist der Heizraum, *BB* die Cylinder zur Verkohlungs-der Knochen. *CC...* die Cylinder zum Ausglühen oder Wiederbeleben der Kohle. *D* die Trommel zum Trocknen der Kohle. *E* dient zum Verglühen der frischen und *F* zum Verglühen der wiederbelebten Kohle.

Der Aschenfall *G* ist nach vorn ganz geschlossen, aber durch das Rohr *a* mit dem Raume *H* verbunden, um die hier von den zu verglühenden Kohlen ausstrahlende Wärme für das Feuer zu nützen.

Der Raum, worin die Wiederbelebungs-Cylinder stehen, ist horizontal durch ein flaches Gewölbe in zwei Etagen getheilt; auch die Cylinder *CC...* haben nicht die ganze Höhe dieses Raumes, sie sind aus je zwei Stücken zusammengesetzt. Der obere Theil dient zum vollständigen Trocknen und Erhitzen, der untere zum Glühen. Unterhalb stehen sie auf einer starken Fußplatte, die mit entsprechenden Öffnungen für den unteren trichterförmigen Theil der Cylinder versehen ist, der hier durch einen Schieber geschlossen wird. Die unteren Cylinderstücke hängen in den Öffnungen einer zweiten Fußplatte, welche auf dem flachen Gewölbe der unteren Abtheilung liegt, und die obere Abtheilung wird durch eine dritte Platte bedeckt, welche auf dem Rande der oberen Cylinderstücke ruht. Um diesen verschiedenen Deckplatten und dem Gewölbe in der unteren Abtheilung mehr Festigkeit oder Tragkraft zu geben, wird die untere Platte durch die eiserne Säule *b* in dem Raume *H*, das Gewölbe aber durch die Mittelwand *c* unterstützt. Die obere Scheidewand *d* dient mehr zur Leitung des Feuers oder der Hitze, als zur Unterstützung der oberen Platte.

Um in den etwa $\frac{3}{4}$ Fuß weiten Cylindern ein vollständiges Durchglühen der Kohle zu sichern, befindet sich hier in jedem Cylinder ein $3\frac{1}{2}$ zölliges Rohr *e...*, was den inneren schwer zu durchglühenden Theil ausfüllt und das Durchglühen der Kohle genau erkennen läßt. Diese Röhren sind unterhalb ganz geschlossen, oberhalb aber mit einer kleinen Kapsel bedeckt, um das Hineinfallen von Kohle zu verhüten. Sie hängen oben an einem Kreuze in dem Cylinder und werden unten durch drei Stifte in der Mitte der Cylinder erhalten.

Die Verkohlungs-Cylinder *B* werden oben durch die Kapseln *f*, unten aber durch den gemeinschaftlichen Schieber *g* geschlossen. Die Trommel *D* ist hier dieselbe, welche früher zur Wiederbelebung diente, und deren Einrichtung wir bereits S. 734, 3. Aufl., S. 611, 4. Aufl. näher angegeben. Sie dient jetzt zum Trocknen der Kohle und zur vollständigen Benützung der Hitze, bevor diese in den Schornstein entweicht. Der Trichter *h* wird mit der gewaschenen Kohle angefüllt und mittelst des Schneckenanges *i* nach und nach in die Trommel gebracht, von wo sie aus dem weiteren Theile auf die obere Platte und von hier in die Wiederbelebung-Cylinder gelangt. Die Zuleitung der Kohle aus dem Trichter *h* läßt sich durch den Schieber *i'* reguliren. Die Cylinder *B* werden von oben mit den möglichst gleichmäßig zer Schlagenen Knochen gefüllt.

Das Feuer berührt zunächst diese Verkohlungs-Cylinder, deren helle Rothglühhitze durch eine kleine Oeffnung in der vorderen Wand des Ofens zu erkennen ist. Das aus den Knochen entwickelte Gas strömt durch die Röhren *kk* in das Feuer, wo es sich entzündet und, wie schon erwähnt, eine wesentliche Ersparung an Brennmaterial gewährt.

Die aus dem Verkohlungsraume strömende Hitze berührt zunächst die unteren Wiederbelebung-Cylinder. Durch den in der Mitte dieses Raumes befindlichen Trappfeiler *o* wird die Hitze gleichmäßig vertheilt. Sie entweicht aus der Oeffnung *l* und wird durch den Kanal *m* in die obere Abtheilung geführt, wo sie wegen der Scheidewand *d* zunächst die vordere und dann die hintere Reihe Cylinder umspielt. Durch den Abzugskanal *n* wird sie dann der Trommel *D* zugeführt, die sie ganz umgiebt, und dann durch die Oeffnung *o* in den Schornstein *p* entweicht.

Bei einem regelmäßigen Betriebe des Ofens sind nach $1\frac{1}{2}$ — 2 Stunden die Knochen hinreichend verkohlt, was theils durch die Glühstärke der Cylinder, theils durch die Beendigung der Gasentwicklung zu erkennen ist. Vor dem Ausleeren werden dann zunächst die Verglühungskasten *E* gewechselt, wovon mehrere vorhanden. Ist ein frischer Kasten eingeschoben, so zieht man den Schieber *g* und öffnet gleichzeitig auch oberhalb, um nöthigenfalls die sich sperrende Kohle von oben hinunterstoßen zu können. Sind Cylinder und Kasten durch den Schieber geschlossen, so verstreicht man unterhalb alle Fugen und füllt die Cylinder aufs Neue mit Knochen. Jede Füllung liefert 50 — 60 Pfund, so daß täglich 5 — 6 Centner Kohle zu gewinnen sind.

Sobald man durch die inneren Röhren *e* das vollständige Durchglühen der Kohle in der unteren Abtheilung erkennt, wird der Inhalt derselben in die Blechkapsel *F* abgezogen. Die obere Kohle sinkt dann in den unteren Theil des Cylinders und der obere wird durch neue Kohle von oben gefüllt. Die Kapsel bleibt gut geschlossen, so lange es der Platz gestattet, in dem Raume *H* stehen, damit ihre Wärme der Heizung zu Gute komme. Bei einem regelmäßigen Betriebe wird es möglich, jede Stunde eine neue Portion aus demselben Cylinder abzugeben. Jeder Abzug liefert etwa 50 Pfund Kohle, so daß 10 — 12 Centner mit einem Cylinder, oder mit 8 Stück nahezu 100 Centner Kohle wiederzubeleben sind.

Der Aufwand an Brennmaterial beträgt bei der Verwendung eines Torfs mit oft mehr als 25% Asche, für 5 Centner Kohle 1 Centner Torf.

Der Ofen ließe sich in einem noch größeren Maßstabe ausführen, als hier angegeben, sobald er ganz frei stünde und nicht wie hier an einer Wand, damit man von beiden Seiten zu dem Raume *H* gelangen könnte, was es möglich machen würde, vier statt zwei Reihen Wiederbelebungs-Cylinder anzuwenden. Auch sollte der Raum unterhalb dieser Cylinder eine solche Tiefe haben, daß die Kapseln oder Röhren zum Verglühen der Kohle hier befestigt, und nur die bereits verglühte zu entfernen wäre, wie dies bei dem Ofen in Fig. 30 der Fall ist.

D a s B r o t b a c k e n .

Die hohen Getreidepreise der letzten Jahre haben die Aufmerksamkeit der Chemiker von Neuem auf das Brothacken geleitet und es sind in Folge davon sehr interessante Arbeiten über diesen wichtigen Gegenstand erschienen.

Da über das Gewicht des Brotes aus einem gewissen Gewichte Mehl sehr abweichende Angaben vorlagen, so hat Heeren durch neue Versuche ermittelt, wie viel Brot aus einem bestimmten Gewichte Mehl durchschnittlich erhalten werden kann. Es geben nach ihm 100 Weizenmehl mindestens 125 bis 126 Brot, 100 Roggenmehl 131 Brot. Das Mehl enthielt durchschnittlich 12,8 Procent Feuchtigkeit (Dingler's Polyt. Journal, Bd. 131, S. 276).

Das Gewicht des Teiges, welches zu einem Brote von bestimmtem Gewichte genommen werden muß, ist bekanntlich nach der Größe des Brotes verschieden, nämlich verhältnißmäßig um so größer, je kleiner das Brot. Der Teig verliert beim Ausbacken 10 bis 15 Procent am Gewichte, je nach der Größe der Brote. Je kleiner das Brot desto mehr Kruste hat es im Verhältniß zur Krume und die Kruste enthält weniger Feuchtigkeit als die Krume, dies ist die Ursache. Nach neuen Untersuchungen von Fehling wurden erhalten

aus 6 Pfd.	24 Loth	Teig :	5 Pfd.	30 Loth	bis 6 Pfd.	—	Loth	Brot
" 3	" 12	" "	2	" 29	" "	2	" 31	" "
" 1	" 22	" "	1	" 12	" "	1	" 14	" "
" 1	" 4	" "	—	" 28	" "	—	" 30	" "

Der Wassergehalt des Teigs betrug 52,6 Procent. Man kann annehmen, daß die Krume von Weißbrot 45 Procent, von Schwarzbrot 48 Procent Feuchtigkeit enthalten darf. Enthält die Krume mehr Feuchtigkeit, so ist das Brot zu wässerig.

Bei der Verwandlung des Getreides in Mehl bleibt bekanntlich ein beträchtlicher Theil von nährender Substanz in der Kleie. Da nun gegen kleiehaltiges Brot Vorurtheile herrschen, so wird empfohlen, dem Brote einen Auszug von Kleie zuzusetzen, um wenigstens einen Antheil der nährenden Substanz der Kleie als Brot zu verwerthen. Man läßt die Kleie mit Wasser übergossen bei

30^o R. 24 Stunden stehen und benutzt den so erhaltenen Auszug beim Teigmachen anstatt des Wassers. Die Mehrausbeute an Brot, welche aus solchem Teige gewonnen wird, kommt indeß nicht allein auf Rechnung von nährender Substanz, sondern zum Theil auf Rechnung von Wasser. Das mit Kleinauszug bereitete Brot bindet nämlich mehr Wasser, ohne deshalb feuchter zu erscheinen.

Um die saure Beschaffenheit des Roggenbrotes und des gemischten Brotes zu beseitigen, welche Ursache ist, daß solches Brot weniger gut vertragen wird als Weißbrot, empfiehlt Liebig einen Zusatz von klarem Kalkwasser beim Teigmachen. Man kann auf 19 Pfund Mehl bis 5 Pfund Kalkwasser nehmen. Das Kalkwasser wird dem Mehle zuerst beigemischt, später das noch zur Teigbildung erforderliche gewöhnliche Wasser. Der Kalk neutralisirt die Säure des Sauerteigs und Mehles und es resultirt ein leicht verdauliches, festes, elastisches, kleinblasiges Brot, welches bei etwas größerem Salzzusatz von vortrefflichem Geschmacke ist.

- Zur Bereitung des Kalkwassers wird möglichst reiner gebrannter Kalk in einem geräumigen hölzernen Gefäße mit soviel Wasser übergossen, daß dasselbe etwas über dem Kalk steht. Der Kalk löst sich und zergeht zu einem zarten Breie. Dieser wird mit vielem Wasser verdünnt und zum Absetzen ruhig stehen gelassen. Die klare Flüssigkeit ist das Kalkwasser. Man kann auf den Bodensatz noch einigemal von Neuem Wasser gießen und so neue Mengen von Kalkwasser erhalten.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Handbuch für Bierbrauer.

Eine

wissenschaftlich-praktische Anleitung zum Bierbrauen im ganzen Umfange
des Gewerbes.

Nach den besten Quellen und vieljährigen eigenen Erfahrungen bearbeitet

von **P. Müller,**

Bierbrauemeister.

Mit einem Vorwort

von Dr. **Fr. Jul. Otto,**

ordentlichem Professor der Chemie am Collegio Carolina und Medicinalrath zu Braunschweig.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Fein Velinpap. geb. Preis 2 Thlr. 8 Ggr.

Die Bierbrauerei, eines der wichtigsten Gewerbe unserer Zeit, wird fast aller Orten und bis zum heutigen Tage größtentheils ganz empirisch, d. h. bloß nach handwerksmäßig erlernten Regeln und Vorschriften, ausgeübt; allein sie ist ein chemischer Proceß, gestützt auf wissenschaftliche Grundsätze, nach denen der Bierbrauer verfahren muß, wenn er sich eines stets guten Erfolges seiner Arbeiten versichern will.

Das vorliegende Werk, welches das Braugewerbe sowohl von der wissenschaftlichen als von der praktischen Seite umfaßt, ist aus der Feder eines rationalen Bierbrauers hervorgegangen und bestimmt, die große Lücke auszufüllen, wie sie noch zwischen der Emirie und dem Verständniß des Wesens der Theorie des Braubetriebs besteht. Der Verfasser, welchem eine vieljährige, mit fortgesetzten Studien verbundene Praxis und sonach eine reiche Erfahrung zur Seite steht, war aufs eifrigste bemüht, sein Handbuch wahrhaft nützlich zu machen. Er hat sich daher die Aufgabe gestellt — und wir dürfen sagen, daß sie vollständig gelöst ist — diesen wichtigen Zweig der Technik der großen Zahl der Brauer, welche ihr Gewerbe nur praktisch erlernt haben, zugänglich zu machen, indem er darin in einer allgemein verständlichen Form zu seinen Nachgeoffen redet: eine Sprache, wie sie dieselben eher zu fassen vermögen und daher weit besser verstehen, als die Sprache der strengen Wissenschaft.

Der praktische Theil dieses Buches ist insbesondere auf den Grund der neuesten Ermittlungen und Verbesserungen im Brausache nach einer natürlichen Reihenfolge aller bei der Biererzeugung vorzunehmenden Operationen geordnet. Der Brauer findet sowohl hierin, als in den begleitenden wissenschaftlichen Erläuterungen, alle Mittel zu einem rationellen Verfahren angegeben; es wird ihm dadurch zugleich ein tieferer Blick in sein Geschäft ermöglicht; er kann sich durch Einkhaltung dieser auf unumstößliche wissenschaftliche Grundsätze basirten Verfahrensweisen von der nachtheiligen Einwirkung zufälliger äußerer Einflüsse auf sein Fabrikat völlig unabhängig machen und wird erst damit sein Geschäft recht in die Hand bekommen.

Wir empfehlen daher dieses Handbuch angelegentlich allen praktischen Bierbrau-ern und wünschen, daß es seiner Bestimmung gemäß ihnen ein treuer Rathgeber werden möge.

Lehrbuch der Ober- und Untergährung des Bieres,

oder

Anleitung zur rationellen Darstellung vorzüglicher Biere durch die
Gährung.

Für

Brauer und zum Unterrichte in landwirthschaftlichen und
technischen Lehranstalten.

Von

August Ernst Müller,

Lehrer der Technologie an der K. K. Landes-Lehranstalt zu Haag, Mittenburg.

gr. 8. Velinpap. geb. Preis 1 Thlr.

Die Gährung ist der weitaus wichtigste chemische Proceß in der Brauerei. Ohne richtige Leitung desselben kann mit **Sicherheit** nie auf Gewinnung guter Biere gerechnet werden. Daher die sonst unbegreifliche Erscheinung, daß man in den meisten Theilen Deutschlands noch so weit hinter der bayerischen Brauerei zurück ist, und daß das eine Gebäu mißrät, während das andere gerät, trotz der getreuen Copien aller andern technischen Anlagen nach bayerischen Mustern. Diesen wichtigen, rein chemischen Proceß, unter allen Umständen richtig leiten zu lehren, ist die Aufgabe dieses Buches, welches in praktischer Anwendung die vom Professor Liebig aufgestellte Theorie der Gährung vertritt.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig in erschienen:

Der

M e ß k n e c h t a l s M a s s k n e c h t.

Ein einfaches und überraschend sicheres Verfahren,
das

Lebend: wie das Schlachtgewicht der Thiere,
namentlich des Rindviehs,

aus dem gemessenen Umfange vollständiger und genauer als nach jeder der bisherigen Band- und Tabellen-Methoden aus der Tafel des landwirthschaftlichen Meßknechts nach jedem beliebigen landüblichen Maaße und Gewichte abzuleiten.

Für Landwirth, Viehmaster, Viehhändler,
sowie zum Gebrauche für landwirthschaftliche Lehranstalten
entworfen und beschrieben

von **M. N. Preßler,**

Professor der mathematischen Wissenschaften an der forst- und landwirthschaftlichen Akademie zu Tharand.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Kl. 8. cart. Preis 12 Ggr.

Der Maßknecht, ein leichtes, sicheres und wichtiges Mittel, das Lebend- und Schlachtgewicht aller Arten von Schlachtvieh zu ermitteln, daher von hoher Bedeutung für Landwirth, Viehzüchter, Viehhändler, Metzger etc., ist eine weitere Ausbitdung von Prof. Preßler's weit verbreitetem Meßknecht. Letzterer ist ein mathematisches Universal-Hülfsbuch für Landwirth, Forstmänner, Baugewerkmeister etc. und vom allererheblichsten Nutzen. Daher die weite Verbreitung, die er gefunden. Eine gleiche wird auch dem Maßknechte im Kreise der Landwirth, Viehzüchter, Viehhändler und Metzger zu Theil werden.

Die

Holländische Rindviehzucht und Milchwirthschaft,

die Zucht, Züchtung und Pflege des Rindviehs, Mastung der Kälber, Melken und Behandlung der Milch; die Bereitung der Butter und der verschiedenen Sorten des berühmten holländischen Käses

für

den Haus- und Handelsbedarf
umfassend.

Aus der Praxis beschrieben

von **Ignaz Joseph Ellerbrock,**

Thierarzt erster Classe und Lehrer der Thierheilkunde und Viehzucht am landwirthschaftlichen Institut zu Bensim, Königreich Holland; Ehrenmitglied des Vereins von Thierärzten im Königreich Hannover; Mitglied des Vereins von Thierärzten für Würtemberg und angrenzende Länder, sowie auch des Vereins deutscher Thierärzte etc.

Mit 71 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

gr. 8. Fein Velinpap. geh. Preis 1 Thlr.

Diese kleine Schrift, welche einen der interessantesten und wichtigsten Zweige der landwirthschaftlichen Industrie nach durchaus praktischen Erfahrungen und rationalen Grundsätzen behandelt, empfehlen wir der besonderen Aufmerksamkeit der Landwirth.

Die Rindviehzucht hat eine erneuerte Bedeutung und die allgrößte Wichtigkeit durch den Aufschwung der landwirthschaftlichen Gewerbe gewonnen, und eben so gewiß ist die Cultur der holländischen Rindviehrace für die meisten deutschen Verhältnisse weitaus die zuträglichste und ergiebigste.

Wir wünschen diese Schrift auch als einen geeigneten Nachtrag zu Professor Otto's trefflichem Lehrbuche der rationalen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe (zu allen 4 Auflagen) betrachtet und in den Händen der Besitzer dieses Werkes zu sehen.